



MONTEIRO
LOBATO

História das invenções

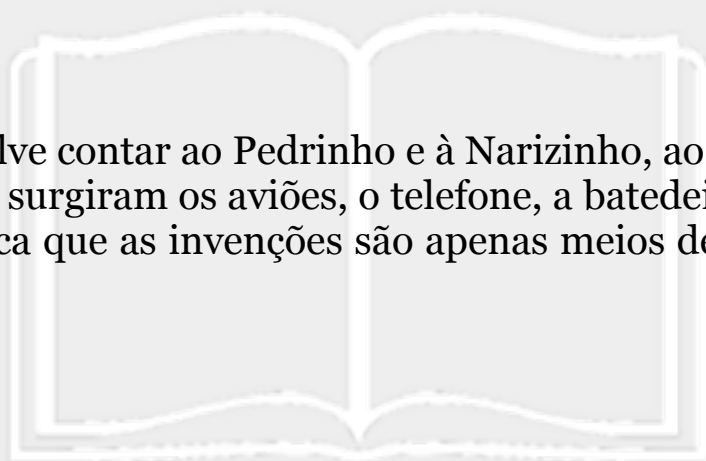
edição comentada

ilustrações
Fernando Arcof





Dona Benta resolve contar ao Pedrinho e à Narizinho, ao seu modo, sobre as invenções: como surgiram os aviões, o telefone, a bateadeira de bolo e muitas outras. Ela explica que as invenções são apenas meios de aumentar o poder de nosso corpo.



Dona Benta costumava receber livros novos, de ciências, de arte, de literatura. Era o tipo da velhinha novidadeira. Bem dizia o compadre Teodorico: "Dona Benta parece velha mas não é, tem o espírito mais moço que o de jovens de vinte anos".

Assim foi que naquele bolorento mês de fevereiro, em que era impossível botar o nariz fora de casa, de tanto que chovia, resolveu contar aos meninos um dos últimos livros chegados.

— Tenho aqui um livro de Hendrik van Loon — disse ela —, um sábio americano, autor de coisas muito interessantes. Ele sai dos caminhos por onde todo mundo anda e fala das ciências dum modo que tudo vira romance, de tão atrativo. Já li para vocês a geografia que ele escreveu e agora vou ler este último livro — *História das invenções do homem, o fazedor de milagres*.

Era um livro grosso, de capa preta, cheio de desenhos feitos pelo próprio autor. Desenhos não muito bons, mas que serviam para acentuar suas idéias.

— E quando começa? — quis saber Narizinho.

— Hoje mesmo, no serão. Podemos começar logo depois do rádio.

Já havia lá no sítio um rádio de ondas curtas, que pegava as irradiações de numerosas estações estrangeiras, Estados Unidos, Inglaterra, Alemanha, Rússia, e "depois do rádio" queria dizer depois das sete horas, porque das seis às sete nunca deixavam de apanhar a irradiação de Pittsburgh, que é uma das estações estrangeiras de maior força.

Terminada naquele dia a hora de Pittsburgh, todos se reuniram em redor de Dona Benta, ainda com os ouvidos cheios das músicas e falas americanas.

— Comece, vovó! — disse Pedrinho. E Dona Benta começou.

— Este livro não é para crianças — disse ela; — mas se eu ler do meu modo, vocês entenderão tudo. Não tenham receio de me interromperem com perguntas, sempre que houver qualquer coisa obscura. Aqui está o prefácio...

— Que é prefácio? — perguntou Emília.

— São palavras explicativas que certos autores põem no começo do livro para esclarecer os leitores sobre as suas intenções. O prefácio pode ser escrito pelo próprio autor ou por outra pessoa qualquer. Neste prefácio o Senhor van Loon diz que antigamente tudo era muito simples...

— Tudo o quê? — interrompeu Pedrinho.

— A explicação das coisas do mundo. A Terra formava o centro do universo. O céu era uma abóbada de cristal azul onde à noite os anjos abriam buracinhos para espiar. Esses buracinhos formavam as estrelas. Tudo muito simples.

Mas depois as coisas se complicaram. Um sábio da Polônia, de nome Nicolau Copérnico, publicou um livro no qual provava que a Terra não era fixa, pois girava em redor do Sol, e as estrelas não eram brinquedinhos dos anjos, sim sóis imensos, em redor dos quais giravam milhões de terras como a nossa.

Isso veio causar uma grande trapalhada nas *idéias assentes*, isto é, nas idéias que estavam na cabeça de todo mundo — e por um triz não queimaram vivo a esse homem. Afinal a sua idéia venceu e hoje ninguém pensa de outra maneira.

A astronomia, que é a ciência que estuda os astros, tomou um grande desenvolvimento. Os astrônomos foram descobrindo coisas e mais coisas, chegando à perfeição de medir a distância dum astro a outro, e pesar a massa desses astros. As distâncias entre os astros eram tão grandes que as nossas medidas comuns se tornaram insuficientes. Foi preciso criar medidas novas — *medidas astronômicas*.

— Por quê? — perguntou Narizinho. — Com o quilômetro a gente pode medir qualquer distância. É só ir botando zeros e mais zeros.

— Parece, minha filha. As distâncias entre os astros são tamanhas que para medi-las com quilômetros seria necessário usar carroçadas de zeros, de maneira que não haveria papel que chegasse. E então os astrônomos inventaram o "metro astronômico", ou a "unidade astronômica", que é como eles dizem. Essa unidade, esse metro, tinha 92 900 000 milhas.

— Que colosso, vovó! Eu acho que fizeram um metro grande demais. . .

— Pois está muito enganada, minha filha. As distâncias entre a Terra e as novas estrelas, que com os modernos telescópios foram sendo descobertas, acabaram deixando essa medida pequena. E então o astrônomo Michelson propôs outra medida: o *ano-luz*.

— Que história é essa?

— Michelson verificou que a luz caminha com a velocidade de 299 820 quilômetros por segundo. Multiplicou esse número por 60 para obter a velocidade da luz num minuto, ou um *minuto-luz*. Depois multiplicou isso por 60 para obter a velocidade da luz numa hora, ou uma *hora-luz*. Depois multiplicou isso por 24 para obter um *dia-luz*, e finalmente multiplicou o *dia-luz* por 365 para obter o tal *ano-luz*.

— E que obteve?

— Obteve 9 455123 520 000 quilômetros. Quer dizer que num ano um raio de luz caminha a distância de 9 trilhões, 455 bilhões, 123 milhões, 520 mil quilômetros.

— Puxa! — exclamou Pedrinho. — Até dá tontura na gente.. .

— Pois é isso. Os astrônomos tiveram de criar esse monstruoso metro para medir a distância entre os astros; e, por imenso que seja tal metro, mesmo assim eles têm que recorrer aos zeros para a medição de certas distâncias. Já se conhecem astros à distância de 30 000 anos-luz de nossa Terra, imaginem!

-- Cáspite!

— Pois bem, isto que os astrônomos fizeram para os astros, outros homens de ciência fizeram para o *contrário dos astros*, isto é, para as *moléculas* e *átomos*, que são coisinhas infinitamente pequenas. Chegaram a medir átomos que têm o tamanho de uma trilionésima parte de milímetro.

— Será possível? Um milímetro já é uma isca que a gente mal percebe. . .

— Imagine agora o que é um milímetro dividido em um trilhão de partes iguais! Isto serve para mostrar até onde vai o homem com a sua ciência. Mede a distância entre a Terra e um astro que está a 30 000 anos-luz daqui; e mede uma partícula de matéria que tem 1/1 000 000 000 000 de milímetro. Ora, neste livro o Senhor van Loon trata de mostrar como esse bichinho homem, que já foi peludo e andava de quatro, chegou a desenvolver seu cérebro a ponto de medir a distância entre os astros e a calcular o tamanho dos átomos.

— Como foi isso?

— Inventando coisas. O homem é um grande inventor de coisas, e a história do homem na Terra não passa da história das suas invenções com todas as conseqüências que elas trouxeram para a vida humana. É mais ou menos isto o que Van Loon diz neste prefácio. Vamos agora ver o capítulo número 1.

— Depois da pipoca, vovó! — gritou Narizinho farejando o ar.

De fato: da cozinha vinha para a sala o cheiro das pipocas que Tia Nastácia estava rebentando. Pipocas à noite foi coisa que nunca faltou no sítio de Dona Benta.

A black and white line drawing of a woman reading a book to four children in a room. The woman is seated on the left, wearing glasses and a pearl necklace. The children are standing in a line: a girl in a dress, a boy in overalls, a small girl in a dress, and a boy in a hat and overalls. The room has two framed pictures on the wall and a window with curtains on the right.

[illegible]

— E esse fato — continuou Dona Benta — não causou nenhuma perturbação no céu. Era tão pequenininho o tal grão de pó destacado do Sol, que nenhuma das outras estrelas deu pela coisa. É nesse microscópico grão de poeira que vivemos, meus filhos. Somos uma poeirinha viva sobre esse grãozinho de poeira astronômica. . . E os outros astros são também grãos de poeira, com certeza habitados por seres absolutamente incompreensíveis para nós. Pois bem, no nosso grãozinho de poeira formou-se a vida, surgiram os animais, que são seres com vida, e pelo espaço de milhões e milhões de anos os animais se foram revezando no

domínio da Terra, ora vencendo uma espécie, ora vencendo outra, até que apareceu o homem, o atual vencedor.

— Atualmente só, vovó? Não poderá ficar o vencedor sempre?

— Impossível responder, minha filha. Assim como no animal homem surgiu essa inteligência que lhe deu o domínio da Terra, pode surgir outra forma de inteligência, mais apurada, em outro qualquer ser, numa planta, num peixe, numa formiga, num micróbio — e o homem terá de entregar o cetro de rei dos animais, desaparecendo da superfície da Terra como tantos outros reis já desapareceram.

— Mas como o homem tomou conta da Terra?

— É o que Van Loon procura explicar nesse capítulo. Logo que a crosta se resfriou a ponto de permitir a vida, a Terra se foi povoando rapidamente duma infinidade de plantas, de animais cascudos e de seres que viviam no seio das águas. Se eu fosse Van Loon contava a coisa de outra maneira, porque estou convencida de que a planta é tudo, e que todos os animais não passam de parasitas, ou pragas da planta.

— Á senhora já disse isso na *Geografia* — lembrou Pedrinho.

— Pois é. Veio a planta, numa infinidade de espécies vegetais de todos os tamanhos e tipos; e a abundância de vegetais trouxe consigo a abundância de animais, isto é, de parasitas da planta.

Desses animais, muitos nunca deixaram as águas e foram os antepassados dos peixes que existem hoje — esses que o homem pesca, salga e enlata, para empregá-los na alimentação.

Outros, os antepassados dos lagartos e das cobras que existem hoje, ocuparam tais extensões da Terra (como sabemos pelos fósseis encontrados) que com certeza foram os reis da criação em seu tempo. Algum lagartão de tamanho descomunal havia de rir-se dos outros seres, como nós hoje nos rimos de todos, e havia de chamar-se a si mesmo rei dos animais. Isso porque durante milhões de anos o clima da Terra, as chuvas torrenciais e a excessiva umidade do ar *favoreciam* o desenvolvimento desse tipo de vida. Nós somos um tipo de vida. A planta é um tipo de vida. O micróbio é um tipo de vida. Nessa época a que me estou referindo o clima favorecia o tipo de vida representado pelos *sâurios*, animais que tanto viviam na terra como na água.

— E grandes, não?

— Monstruosos, minha filha. Atingiam proporções que nos encham de espanto. Dentro da água deviam dar idéia de embarcações, de iates ou submarinos em movimento. Surge agora um problema. Como foi que esses monstros, que eram os donos da Terra, desapareceram por completo? Só

temos notícias de sua existência pelos esqueletos encontrados nas escavações, ou conservados dentro dos gelos eternos. Como foi que desapareceram?

Aqui entram em cena as hipóteses. Van Loon opina que as causas do desaparecimento deviam ter sido várias, e cita uma bastante curiosa. Diz ele que esses animais se foram desenvolvendo de tal maneira, crescendo tanto, encoscorando tanto nos cascos de defesa, aumentando de tal forma a força e o tamanho das garras e dos chifres, que acabaram vítimas do excesso de força.

E faz uma comparação muito curiosa com as modernas potências militares, ou grandes potências, como se diz. Esses países estão se armando de tal maneira na terra, no mar e no ar, estão se fortificando com tamanho número de canhões, tanques, metralhadoras, carabinas, gases mortíferos, navios encouraçados, submarinos, aviões de bombardeio, etc, que acabarão vitimados pelo excesso de armamento, do mesmo modo que os grandes sáurios de outrora.¹

Ficaram tão grandes, esses sáurios, tão pesados em suas armaduras, que acabaram vencidos pelo peso do armamento. A carga tornou-se excessiva. Perderam a mobilidade e foram morrendo de fome, atolados nos lamaçais quando uma mudança qualquer de clima trouxe escassez de vegetação.

— Compreendo — disse Pedrinho. — Se os bois tão lindos que o Coronel Teodorico tem no Pasto Grande ficarem sem aquele famoso capim-gordura que cresce lá, levam a breca, a não ser que o coronel os mude para outro pasto.

— Isso mesmo. Se sobrevier uma mudança de clima que mate todo aquele capim, e se os bois estiverem gordos demais a ponto de não poderem andar, ou o compadre os tira de lá ou eles morrem de fome. Os sáurios daquele tempo perderam o pasto — e como não tinham nenhum compadre que os acudisse, foram desaparecendo um por um. Hoje vemos os seus esqueletos nos museus — e os pobres museus ficam tontos para acomodar tamanhas carcaças. Basta uma delas para encher toda uma sala imensa.

Violentas mudanças de clima deviam ser mais freqüentes naquelas épocas do que hoje, porque à medida que a Terra vai envelhecendo vai criando juízo — há menos mudanças bruscas, menos terremotos, menos erupções vulcânicas. Um dia chegaremos ao estado em que está a Lua, um estado parado, caduco, morto, que quase não muda — e será então o

começo do fim da nossa Terra.

Pois foi assim que os milhões de enormes sáurios que dominavam a Terra desapareceram completamente, isso muito antes que os grandes mamíferos e o homem dessem sinal de si.

Mas afinal o homem deu sinal de si. Apareceu. Não de súbito, do dia para a noite, caído das nuvens. Foi aparecendo aos poucos, gastando nisso milhares de anos. Apareceu juntamente com os macacos, os chimpanzés, os orangotangos, os gorilas. Era um deles. Peludo, andando de quatro, feiíssimo. Dessa grande família macacal um ramo começou a modificar-se num certo sentido, até virar no que chamamos *homem*. Outros ramos desenvolveram-se em sentido diferente e ficaram o que são hoje — os *símios*. Outros desapareceram.

Andavam de quatro pés. Os do ramo macaco-homem aprenderam a andar sobre dois apenas, e os dois pés que sobravam lentamente se foram transformando em mãos. Foi um enorme progresso, porque para caminhar sobre a terra quatro pés são demais. Dois bastam. E dois bastando, sobram dois, que virando mãos se tornam de grande utilidade para o indivíduo.

O primeiro grande passo, o primeiro grande progresso dessa espécie animal foi esse — transformar dois pés em duas mãos. Tudo mais decorre daí. Puderam mudar de hábitos, e tanto caminhar sobre o chão como sobre as árvores, desse modo adquirindo enormes vantagens sobre os que só andavam no chão. Viraram acrobatas maravilhosos. Aprenderam a dar saltos dum galho a outro, duma árvore a outra, escapando assim com facilidade de todos os inimigos quadrúpedes. E naquela Terra em que os sáurios já tinham sido os dominadores absolutos, os símios entraram a dominar.

Mas deu-se outra mudança na superfície da Terra. As águas retraíram-se e as áreas de terra firme aumentaram. A temperatura também diminuiu, com o ar já menos úmido. As condições, portanto, se tornaram menos favoráveis para a vida das plantas. Em vez da floresta ser uma coisa contínua, começou a sofrer interrupções (isso em milhares de anos). Interrompia-se aqui para só recomeçar muito lá adiante. Surgiram manchas de campo, isto é, de chão revestido de vegetais rasteiros. As florestas ficaram como ilhas dentro do mar de vegetação rasteira.



Isso veio mudar a vida dos símios, sobretudo daquele ramo donde ia sair o homem. Já o futuro homem não podia, como antes, viver exclusivamente sobre as árvores, locomovendo-se por entre as copadas. Quando a floresta parava e começava o campo, ele tinha de refletir, de estudar o caso.

Também as montanhas se ergueram naquele tempo a muito maior altura por causa do abaixamento das águas, de modo que os nossos antepassados, além da barreira dos campos, tiveram ainda a atrapalhá-los a barreira das montanhas. E então a lei da sobrevivência dos mais aptos, que nunca deixa de agir, fez valer a sua força.

— Que lei é essa, vovó?

— Quer dizer que na luta pela vida, na luta entre as espécies ou contra as coisas que nos rodeiam, vence sempre o *mais apto*, isto é, o mais esperto, o mais jeitoso, o mais preparado para mudar de sistema quando isso convém. O nosso macaco-homem já estava com a inteligência mais aberta que a dos outros e se ia *adaptando* às mudanças verificadas na superfície da Terra. Vencia as dificuldades. *Sobrevivia*. Era o mais apto, como se diz em linguagem científica, e o mais apto sobrevive sempre, isto é, continua a viver enquanto o menos apto leva a breca.

Aquele animal peludo que se mostrava mais apto que os outros, que já

pensava, que já estudava as situações comparando uma coisa com outra, que já fazia tudo para sobreviver, que já havia transformado dois pés inúteis em duas mãos utilíssimas, lutou de rijo contra os novos obstáculos que as mudanças na superfície da Terra criaram e adaptou-se a eles. Acabou vencendo.

— Como?

— Tornando-se o que precisava ser. Tornando-se *INVENTOR*. Com os inventos que ia fazendo *aumentava o seu poder sobre a natureza*, e não se deixava vencer pelos obstáculos. A partir dessa época a Terra viu proliferar sobre sua crosta um bicho diferente dos demais. Um animal que criava coisas. Um animal que inventava. O homem, enfim.

Quando hoje falamos em invenção imediatamente nos vêm à idéia as últimas grandes invenções humanas, como o rádio, a televisão, o cinema falado. Naquele tempo o pobre bicho peludo só inventava coisas extremamente simples, que depois ia aperfeiçoando. E como uma invenção sai de outra, as grandes invenções de hoje não passam do desenvolvimento das modestas invençõezinhas dos nossos antepassados peludos.

— Mas era só o bicho homem que inventava? — perguntou Pedrinho.

— Não. Todos os animais possuem uma certa capacidade inventiva. As aves, por exemplo, inventaram os ninhos, alguns bastante engenhosos. As aranhas inventaram um variado sistema de teias para apanhar insetos. As abelhas e as formigas inventaram inúmeras coisas para resolver os seus problemazinhos de alimentação e morada. Os castores se tornaram verdadeiros arquitetos. Mas esses animais, depois de inventarem uma certa coisa boa para eles, paravam. O homem, não. O homem nunca parou de inventar, mais, mais, mais, sempre mais, e desse modo foi desenvolvendo a sua *capacidade inventiva até* distanciar-se infinitamente de todos os outros seres que habitam a Terra.

Os ninhos, as teias de aranha, as construções dos castores, por exemplo, são sempre os mesmos. Eram há dois mil anos o mesmo que são hoje, e daqui a mais dois mil anos serão ainda o mesmo. Já o homem está mudando sempre, inventando sempre, aperfeiçoando sempre. As casas de há dois mil anos eram muito diversas das de hoje, e as do ano 3000 vão ser muito diferentes das de agora.

Os outros animais só inventaram para dois fins: garantir a alimentação e a morada. Conseguindo isso, pararam. Parece que o espírito inventivo deles adormeceu. O homem, não. Quanto mais inventa, mais quer inventar e mais inventa. Nunca parou, nem nunca parará, E a coisa vai com tamanha velocidade, que é impossível prever o que seremos daqui a alguns milhares

de anos.

— Pois até bonecas pensantes, falantes e asneirentas nós já inventamos — murmurou Narizinho com os olhos na Emília.

Dona Benta riu-se e prosseguiu:

— A raça humana começou com uma enorme vantagem. A vida dos homens primitivos sobre as árvores, com a agilidade e alerteza que eles precisavam ter, deu-lhes uma forte superioridade sobre os seres que viviam no chão. Tinham de usar muito mais o cérebro do que os quadrúpedes de baixo, que só usavam a força bruta. Depois, quando veio a mudança de que falei e eles se viram diante das florestas diminuídas, dos tais campos rasos e das tais barreiras de montanhas, já estavam suficientemente ágeis para, mesmo fora das florestas, livrar-se dos perseguidores.

Os que tiveram de desistir das florestas para morar unicamente em planícies despidas de vegetação alta aperfeiçoaram-se com rapidez na arte de andar de pé, sem a ajuda das mãos (nas florestas caminhavam segurando-se com as mãos nos troncos do caminho), tiveram de contar unicamente com os pés, já que as mãos não tinham em que agarrar-se. E aquelas mãos, que a princípio só serviam para ajudar aos pés, começaram a ter outros empregos. Começaram a servir para *segurar* coisas, para *carregar* coisas, para *despedaçar* coisas. Foi um grande progresso. Os outros animais não podiam fazer isso. Para segurar, carregar e despedaçar coisas só usavam os dentes; o bicho homem segurava, carregava e despedaçava com as mãos, conservando os dentes livres para a defesa. Como vocês estão vendo, a vantagem era enorme.

Foi esse o grande passo que o bicho homem deu, e que lhe permitiu distanciar-se de todos os outros animais. Dali por diante suas invenções seriam sempre no sentido de *aumentar* o poder dos pés e das mãos — como também aumentar o poder dos olhos, dos ouvidos e da boca, e aumentar a resistência da pele. Graças a esses aumentos o homem ganhou eficiência, isto é, ganhou um poder tão grande que o fez o rei da Terra. Hoje quem manda é ele — e a não ser que a faculdade da invenção se desenvolva tremendamente numa formiga ou num micróbio, o homem continuará rei enquanto a Terra for a Terra.

— Então a Terra pode algum dia deixar de ser a Terra? — perguntou Pedrinho.

— Se as condições de clima que temos hoje mudarem de modo que a vida se torne impossível, como na Lua, então a nossa Terra deixará de ser este maravilhoso canteiro da vida para tornar-se uma coisa morta como a

Lua. É nesse sentido que falei. Se todos desaparecemos, se isto aqui ficar uma aridez sem sinal de vida, como a Lua, então a Terra deixará de ser a Terra. Terra é o nome que demos ao grãozinho de pó. Se desaparecemos, desaparece também a denominação que lhe demos, e portanto desaparece a Terra. . .

Os meninos ficaram pensativos. Dona Benta continuou:

— Mas isso não foi tudo. Além da diminuição das florestas e do elevamento das montanhas, o bicho homem teve de lutar contra outro terrível fenômeno daqueles tempos: o *enregela-mento* de enorme parte da superfície da Terra. Os sábios chamam a isso *glaciação*. Houve vários *períodos glaciais* em que os gelos tomaram conta do mundo, só poupando uma faixa lado a lado do equador. A temperatura baixou muito. As condições de vida tornaram-se duríssimas. Os animais e as plantas tiveram de ir recuando para a faixa do equador, único ponto onde a vida lhes era possível.

Ora, todos os animais e plantas são por natureza preguiçosos. Repare naquele gatinho ali. Se está com a barriga cheia, o que quer é dormir, e não fazer nada. Todos os seres são assim. Querem e preferem o sossego, a paz, a ausência de trabalho. Seja leão, camarão ou pulga, se podem estar cochilando não estão trabalhando. E o bicho homem também devia ser assim. Mas aquelas sucessivas calamidades, e por último a invasão dos gelos, tornaram terrivelmente alerta o trabalhador. A necessidade põe a lebre a caminho, diz o ditado — e foi a necessidade que botou no caminho do progresso os nossos antepassados peludos. Tiveram de correr, de pensar depressa, de inventar uma, duas, dez e cem coisas diferentes para vencer os obstáculos que as mudanças de clima e outras lhes vinham criando.

O gelo equivaleu ao mais formidável dos chicotes. Horrorizado com a perspectiva de morrer de frio, o bicho homem deu tratos à bola e acabou despertando o imenso poder que jazia adormecido em suas mãos, em seus pés, em seus olhos e em sua boca, a ponto de tornar-se essa força da natureza que hoje é. Porque, meus filhos, os atuais descendentes do pobre bicho homem são hoje uma força da natureza. O que ele tem feito é prodigioso. Milagres sobre milagres. Milagres que deixam a perder de vista o que ele, na sua ingenuidade religiosa, chama milagres.

Era hora de dormir. Emília rematou a noitada com uma asneirinha a que ninguém deu atenção porque todos estavam de olhos muito abertos, pensativos. As palavras de Dona Benta haviam enchido a cabeça das crianças com um panorama tremendo — e nos sonhos daquela noite houve

até pesadelos. Narizinho sonhou que seus pés também se tinham transformado em mãos, o que a deixava atrapalhadíssima. "Como andar agora?" E Emília, que estava perto, asneirou: "Sentada em cima de Rabicó; com os quatro pés do Marquês e as quatro mãos nasais, você vira um novo 'tipo de vida', capaz de tomar conta do mundo — vira um *Rabicauro*". "Que história é essa, Emília?", perguntou a menina; e o diabrete respondeu: "Assim como a combinação de homem e cavalo produziu o centauro, a combinação de você com Rabicó produzirá um *Rabicauro*..."

Essa asneira da Emília foi classificada como a asneira número 1.

II - DA PELE AO ARRANHA-CÉU



No serão do dia seguinte Dona Benta continuou: — Meus filhos, todas as invenções humanas têm um objetivo comum: *poupar esforço*, fazer as coisas com o mínimo trabalho possível. Desse modo o prazer do homem aumenta, porque o esforço é sempre desagradável. Se eu posso levar aquela pedra dali da porteira até a casa do compadre com um esforço igual a dez, meu prazer se torna dez vezes maior do que se eu tivesse de levá-la fazendo um esforço igual a cem. Isto é claro como a água do pote.

Daí vem dizer-se que a *lei do menor esforço* é a lei que rege o progresso humano. No começo o homem tinha de fazer tudo unicamente com a força dos seus músculos, e o esforço era penosíssimo, era doloroso. Progresso quer dizer isso: fazer as coisas cada vez com menor esforço e, portanto, cada vez com maior prazer. E para libertar-se do esforço o homem foi aumentando a sua eficiência.

— Como?

— Pelo aperfeiçoamento, pelo desenvolvimento das suas faculdades naturais, isto é, da faculdade de falar, de andar, de ouvir, de enxergar. Se eu dobro a força dos meus olhos com um invento qualquer (com um vidro de

aumento, por exemplo), estou aumentando a eficiência, ou o poder, dos meus olhos. Se multiplico a minha capacidade de andar usando o trem ou o automóvel, aumento a eficiência dos meus pés. De modo que todos os progressos humanos não passam da multiplicação do poder dos olhos, da boca, dos pés, das mãos e dos ouvidos — e da resistência da pele.

— Da pele também, vovó? — admirou-se Narizinho.

— Pois decerto. Esse aumento da resistência da pele foi dos mais importantes, porque garantiu a *sobrevivência* do homem. Se hoje encontramos o homem no mundo inteiro, seja nas regiões frigidíssimas do círculo ártico, seja nas zonas tórridas do equador, isso se deve ao aumento da resistência de sua pele.

— Mas não há tal aumento de resistência, vovó — disse Pedrinho. — Se a gente levar um esquimó para a África, ele morre; como morre um negro da África se o pusermos nos gelos.

— Não morrerá nem um nem outro, se se utilizarem das invenções que o homem fez para garantir a pele. A invenção da roupa manterá a vida do negro lá na região ártica, e a invenção dos refrescos e ventiladores manterá a vida do esquimó na África.

— Mas se puserem os dois nus, o negro no gelo e o esquimó no forno africano? — lembrou Emília.

— Nesse caso ambos morrerão; mas esse caso não é o nosso caso. O nosso caso é o do homem *aumentado* pelas suas invenções. Sem essas invenções o esquimó e o negro morreriam; mas com as invenções ambos sobreviveriam.

Desde o começo da vida dos animais na Terra o estado de nudez ficou sendo a regra. Nenhum teve a lembrança de dobrar a resistência da pele botando em cima do corpo uma pele suplementar. O bicho homem teve essa idéia. Isso lhe deu a vitória, permitindo-lhe invadir todos os climas e desse modo tomar conta do globo.

Quando vinham os frios duma estação invernososa, todos os outros animais só sabiam fazer uma coisa: esconder-se nas cavernas, ou lugares mais abrigados. O bicho homem foi adiante. *Dobrou* sua pele, metendo-se dentro duma pele tirada dum animal peludo, como o urso. O pêlo da pele dos ursos e dos outros animais era a defesa única que eles tinham contra o frio — defesa dada pela natureza, não inventada por esses animais. O homem inventou botar sobre o corpo a pele dos ursos, multiplicando assim a sua capacidade de resistência ao frio. Foi ou não foi inteligente?

— Inteligentíssimo, vovó! Estou já me entusiasmando com a esperteza dos nossos brutíssimos antepassados — disse Pedrinho.

— Mas era uma coisa tão simples. . . — observou a menina.

— Para nós, hoje, que já estamos com a inteligência muito desenvolvida, parece simples. Lembre-se, porém, de que essa idéia só ocorreu a *uma espécie* animal das milhares de espécies existentes no mundo. Só ao bicho homem! E é fácil imaginar que espantos causou aos seus irmãos o primeiro que fez isso — que apareceu na caverna envolto numa pele de urso. Talvez espanto maior que o causado pelo primeiro automóvel, isto é, pelo primeiro carro sem cavalos que passou pelas ruas duma cidade. Todos deviam ter aberto a boca, atônitos.

Mas como ele se risse e dissesse que estava quentinho enquanto os demais tiritavam de frio, o *espírito de imitação* fez que todos saíssem em busca de peles. E desde então o homem trocou o estado de nudez pelo estado de vestido, *aumentando* enormemente o poder de resistência da pele.

Da pele de urso pela primeira vez usada pelo bicho homem — e, portanto, invenção sua — saíram todos os maravilhosos tecidos que usamos hoje — de linho, de seda, de algodão, de lã, de raio. . .

No começo o vestuário era constituído somente de peles nem sequer curtidas; secavam-nas ao sol simplesmente — e é fácil imaginar o horror dos guarda-roupas da época. Fedentina medonha: com a umidade, as peles apodreciam infeccionando as cavernas; e com o sol ressecavam, tornando-se incômodas e quebradiças. Isso fez que tratassem de descobrir coisa melhor que a pele crua — e desse *tratar de descobrir* veio toda a maravilha dos tecidos modernos.

Antes de aparecerem esses tecidos, porém, o homem descobriu o meio de transformar a pele crua no que chamamos couro curtido. Sabe o que é curtir couros, Pedrinho?

— Sei, vovó, e até já estive num curtume. Eles mergulham o couro cru num tanque d'água misturada com *tanino*, e depois de vários dias de banho o couro fica diferente — fica curtido. Não apodrece mais com a umidade e torna-se macio.

— E que tanino é esse? — quis saber a menina.

— O tanino é uma substância que existe em certas plantas. Lá no curtume em que eu estive eles usavam a casca duma árvore chamada *barbatimão*, que é muito rica em tanino. Eu mordi um pedaço dessa casca. Tem um gosto ácido de banana verde.

— É que a banana verde contém muito tanino — explicou Dona Benta. — Pois os nossos antepassados fizeram logo essa invenção. Tratando as peles cruas em banhos de tanino, transformavam-nas em couro curtido,

que é macio e não apodrece. Todas as peles que usamos hoje são curtidas.

Mas a pele dos animais não bastava para vestir tantos homens que já havia, além de que em muitos pontos as peles rareavam. Foi necessário descobrir substitutos. No Egito, e naquela Mesopotâmia famosa, os homens tanto experimentaram fazer tecidos desta ou daquela fibra de planta, que, por fim, descobriram o linho. Chama-se linho a fibra duma planta classificada pelos botânicos de *Linum usitatissimum*. A gente de lá não tinha de defender o corpo contra o frio, mas sim contra o calor, pois são regiões quentíssimas. O linho resolveu o problema. Veste o corpo com toda a macieza e afasta o calor. Mas o que estou contando em meia dúzia de palavras, quantos anos levou para ser realizado? Quantos milhares de anos não levou o homem a usar peles, enquanto não achava substitutos?

— Eu calculo em 2 500 anos — sugeriu Emília.

— Não seja boba — disse Narizinho. — Continue, vovó.

— Logo que um invento desses era feita, espalhava-se por toda parte, de modo que a aplicação do invento se ia *generalizando*. Os chineses descobriram que com o fio do casulo duma lagarta também era possível fazer tecidos — e apareceu a seda e a criação do bicho-da-seda. O homem ficou com o linho e a seda. O algodão também já era conhecido. . .

— Onde surgiu o algodão?

— Um antiqüíssimo historiador grego, Heródoto, fala que veio da Índia, mas não temos meios de saber com certeza. É antiqüíssimo, embora só modernamente sua cultura tomasse a grande extensão que tomou. Hoje a base do vestuário humano é o algodão. Mais que a lã, mais que a seda, que o linho, que tudo.

Os povos naqueles tempos eram vitimados por calamidades constantes. Cada inverno rigoroso dava lugar a hecatombes, sobretudo de crianças. O problema do vestuário ainda não estava bem resolvido. Só seria bem resolvido com a lã — e a lã apareceu. Os homens tiveram a esperteza de domesticar um animalzinho que os romanos chamavam *ovis* e nós chamamos ovelha ou carneiro — um animal muito tímido, de muito bom gênio, que só sabe fazer três coisas: obedecer ao pastor, pastar capim e produzir lã. Todos os anos tosavam-lhe a lã e com ela teciam um vestuário quentinho, o melhor de todos para as regiões frias.

— E onde começou isso?

— No centro da Ásia. Foi do Turquestão que a indústria da lã se espalhou para a Grécia, para Roma e para o resto do mundo, chegando até àquelas ilhas nevoentas que hoje chamamos ilhas Britânicas. As ilhas Britânicas se tornaram mais tarde o maior centro mundial dos tecidos de

lã. Ainda hoje quem veste o mundo, com a lã dos carneiros que se criam na Austrália e em outras colônias, é a Inglaterra. Os ingleses construíram máquinas aperfeiçoadíssimas para limpar, alisar e tecer a lã. Ficaram os reis da lã, os mestres. Quando a gente diz "casimira inglesa", todos tiram o chapéu.

— É por isso que entre nós há tantas casimiras inglesas— observou Pedrinho —, ainda que tenham o cheirinho do Brás² onde são fabricadas. . .

— O que a Inglaterra fez com a lã, a China fez com a seda. Foi na China que se desenvolveu a cultura do *bombix mori*, uma lagarta que para enrolar o casulo tira das suas glândulas quase mil metros dum fio finíssimo. Os homens tomam esses casulos e desenrolam o fio, formando as meadas de seda com que tecem os mais lindos tecidos que existem.

Os chineses consideravam a seda como de origem divina, e uma rainha de nome Si-lung, esposa do grande imperador Huang-ti, que reinou mais de mil anos antes de Cristo, foi a primeira pessoa que fez um estudo científico do maravilhoso bichinho.

— Mas então o *bombix* era também um grande inventor

— disse Narizinho. — Inventou um casulo feito de fio de seda enroladinha.

— Perfeitamente. Mas fez esse invento e parou. Se tivesse a faculdade inventiva tão grande quanto a do homem, teria ido além. Parou no fio. O homem tomou o fio e dele tirou as maiores maravilhas que há em tecidos — os crepes, os cetins, os veludos, os tafetás, as musselinas, *etc.*

Os chineses conservaram essa indústria em segredo por mais de vinte séculos. Era um segredo sagrado. Por fim o Japão conseguiu importar de lá umas chinesinhas na posse do segredo e também se fez grande produtor da seda. Mais tarde uma princesa da China fugiu para as índias levando escondidos no penteado sementes da amoreira e ovos do *bombix* — e nas índias a indústria da seda também se desenvolveu. A folha da amoreira constitui o alimento exclusivo da lagarta.

— Quer dizer então que a seda não passa de folhas de amoreiras transformadas em fios pelas glândulas da lagartinha maravilhosa? — perguntou a menina.

— Isso mesmo. Mas a seda foi por muito tempo uma preciosidade que só os príncipes ou os grandes magnatas podiam usar. Era caríssima. Um dia dois monges persas, de viagem pela China, conseguiram atravessar as fronteiras com mudas da amoreira e ovos do *bombix* ocultos num canudo de bambu, e vieram orgulhosos oferecer o régio presente ao imperador de

Constantinopla. Anos depois estava Constantinopla transformada no centro das sedas do mundo ocidental.

Quando os cruzados saquearam essa cidade, levaram de lá canastras e mais canastras de peças de seda, espalhando-as por toda parte como grande novidade, isso trinta séculos depois da criação da indústria na China. A seda ficou então conhecidíssima, mas sempre *como* coisa preciosa. Um príncipe da Borgonha contava com orgulho que no enxoval da sua filha figurava um "par de meias de seda". E mais tarde a Imperatriz Josefina quase arruinou o seu marido Napoleão, tanta era a seda que encomendava para o seu vestuário.

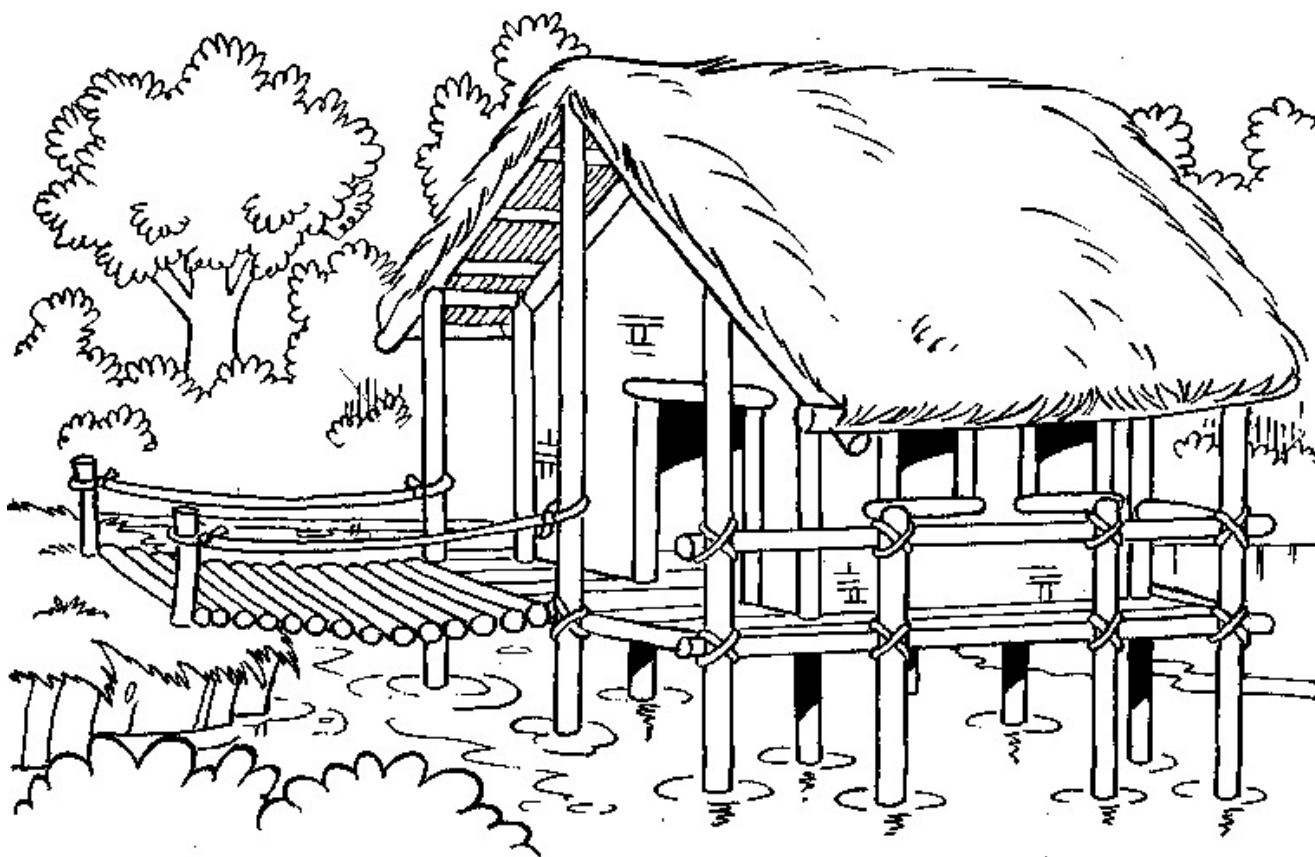
A fúria das mulheres européias em usar sedas foi crescendo a ponto de já não haver *bombix* que chegasse. Seda! Seda! Seda! — era o grito universal das elegantes. O gênio inventivo do homem, então, pôs-se em campo para resolver o problema. Tinha de inventar a seda artificial, barata — e a seda artificial surgiu. Com a mesma matéria-prima com que se faz o papel, chamada celulose, os químicos criaram o raion ou seda artificial. Liquefazem a celulose e deixam-na escorrer em fiozinhos, que secam, ficando com o mesmo brilho e a mesma flexibilidade da seda natural. Infelizmente, não possuem a mesma resistência e duração. Por mais esperto que seja o homem, o *bombix* ainda se ri da seda que o homem faz.

Mas reparem que tudo isto não passa de desenvolvimento da primitiva idéia do bicho homem, de cobrir o corpo com uma pele de urso. O difícil foi ter essa idéia. O resto veio naturalmente, como consequência forçada. E assim com todas as invenções. O difícil é sempre o primeiro passo. Dado o primeiro passo, o resto vem naturalmente.

Tia Nastácia entrou nesse instante, muito aflita, dizendo que Emília estava brigando com o Quindim.

— Já sei — disse Dona Benta. — Com certeza quer convencê-lo a andar vestido. Que se arrumem por lá. São nove horas e quero dormir. Fica o resto para amanhã.

III - DA PELE AO ARRANHA-CÉU (CONTINUAÇÃO)



No outro dia, quando Dona Benta abriu o livro de capa preta, Narizinho disse:

— Com que então, vovó, aquele vestidinho meu, duma gaze tão linda, que a senhora me fez para o casamento da Joyce Campos, não passa da evolução duma pouco cheirosa pele de urso?

— Isso mesmo. Nem aquele vestido, nem o sobretudo novo de Pedrinho, que ele com tanto orgulho chama *overcoat*, nem os vestidos magníficos da Gloria Swanson em suas fitas, nem os vestidos das princesas de verdade que se casam com príncipes de sangue real, nem o macacão azul com que os mecânicos trabalham, nem o vestuário elétrico dos aviadores, nada disso é mais que uma pele de urso evoluída. Veja você o que é o mundo!

— Que vestuário elétrico é esse? Nunca ouvi falar. . .

— Os aviadores que voam a grandes alturas sofrem do terrível frio que reina por lá, e não havia roupa de lã, por mais acolchoada que fosse, que lhes prestasse. Tiveram então a idéia de fazer o macacão elétrico, isto é, um vestuário aquecido pela corrente elétrica à temperatura desejada. Desse

modo, usando uma roupa muito mais leve que os grossíssimos capotões de lã que usavam, os aviadores riem-se dos tremendos frios das alturas.

— Que engraçado!

— E ainda há mais, minha filha. Já se cogita de fazer roupa assim para toda gente. O freguês que as vestir leva no bolso um acumulador elétrico pequenininho mas de grande força — e a eletricidade contida nesse acumulador aquecerá a roupa na temperatura desejada. E se num passeio ou viagem o acumulador se descarregar, basta que entre numa casa qualquer e o carregue de novo, ligando o fio à tomada do ferro elétrico ou do rádio.

Tia Nastácia, que vinha entrando, deu uma risada gostosa.

— Isso é impossível, sinhá! — exclamou ela convencidamente.

— Também era impossível ouvirmos neste sertão o que falam e cantam lá em Pittsburgh, e no entanto todas as noites o rádio nos resolve o problema.

— E a senhora pensa que eu acredito? — disse a preta piscando o olho.

— Não vou nessa, não! Por mais que digam o contrário, estou convencida de que há qualquer coisa dentro dessa caixa, que fala, canta e toca música. De lá tão longe é que não pode vir.

Todos se riram da coitada e Dona Benta continuou:

— Bem. Já vimos um dos inventos do homem para proteger a pele contra o frio excessivo ou contra o demasiado calor — a roupa. Mas essa invenção em benefício da pele não foi a única. Temos outra importantíssima, embora de gênero diverso: a *casa*. Apenas com a roupa o homem não se defenderia do mau tempo — nem defenderia as crianças novas, que têm de ficar por vários anos ao abrigo do mau tempo. E defender os filhotes é para todos os animais coisa muito importante, porque disso depende o que os sábios chamam a *perpetuação da espécie*. Se os adultos só pensassem em si, deixando que as crianças morressem, a espécie humana extinguir-se-ia rapidamente.

A casa serve, sobretudo, para nos defender das chuvas, que às vezes se prolongam durante meses inteiros. Como apareceu a casa? Primeiramente, o bicho homem fez o que faziam todos os animais: abrigou-se nos ocos das grandes árvores e nas cavernas das pedreiras. Semelhante morada tinha terríveis inconvenientes; os ocos eram muito acanhados; e as cavernas, além da escuridão perpétua de lá dentro, viviam cheias de outros animais que também as procuravam para refúgio, grandes morcegos, aranhas, cobras, isso sem falar nos terríveis tigres-de-dentes-de-sabre, tão abundantes naqueles tempos. E leões, e quanta fera existe. Os homens que

tomavam conta duma caverna tinham de dar pulos para afastar dali tão perigosos inquilinos. O número de batalhas tremendas que foram obrigados a travar contra as feras invasoras não tem conta — e quantas vezes não foram vencidos e devorados?

— E a sujeira, vovó! — lembrou Narízinho fazendo cara de nojo. — Suponho que essas cavernas deviam ser um horror sem conta.

— E eram. Nas que os sábios têm descoberto, a quantidade de ossos reunidos lá dentro espanta. Ossos dos animais com que os nossos antepassados se alimentavam. Quando frescos, e ainda com muxibas e restos de carne grudados, imaginem o mau cheiro que não punham nas cavernas! Hoje nem para casa de porcos serviriam — e no entanto, lá viveram os antepassados dos maiores gênios da nossa espécie — os avós de Shakespeare, de Miguel Ângelo, de Edison, de Santos Dumont. . .

O horror das cavernas naturais, aquela escuridão eterna, fez que o homem tratasse de construir outros abrigos sem aqueles inconvenientes — e a casa começou.

— Como eram as primeiras?

— De muitos jeitos, minha filha. De todos os jeitos, podemos dizer. Havia as escavadas em blocos de gelo, nas regiões geladas. Havia as construídas sobre árvores, com paredes de paus e teto de ramos secos. Depois vieram as feitas de barro, como ainda hoje o joão-de-barro tem as suas. E vieram as casas lacustres, ou construídas dentro da água dos lagos.

— Dentro?

— Em cima, sobre estacas bem fincadas. A maior preocupação do bicho homem era construir um abrigo que o livrasse do mau tempo e das feras. As casas construídas sobre a água tinham diversas vantagens; não somente os punham a salvo do ataque dos tigres e leões, como também lhes forneciam um banheiro fácil. E ainda alimentação fácil — peixes.

— Que coisa gostosa, vovó! — exclamou Pedrinho. — Imagine a gente pescando da janela! . . . Por que a senhora não arranja uma casa lacustre?

— Se eu fosse arranjar todas as maluquices que vocês imaginam, acabaria no hospício. . . Mas o fato de os moradores da casa lacustre terem o banho à mão é muito importante; porque uma das características do homem é lavar-se e lavar coisas. Hoje temos pias e banheiros comodíssimos, com água corrente, quente ou fria à vontade. Isso, entretanto, é coisa moderna. Grandes metrópoles antigas, que hoje veneramos em suas ruínas, eram porquíssimas. Em Atenas os suínos andavam pelas ruas, encarregados da limpeza pública. Em Marselha, ainda em nossos tempos, certos hotéis anunciam *eau courante* — água corrente,

dando idéia de que água corrente seja novidade digna de anúncio.

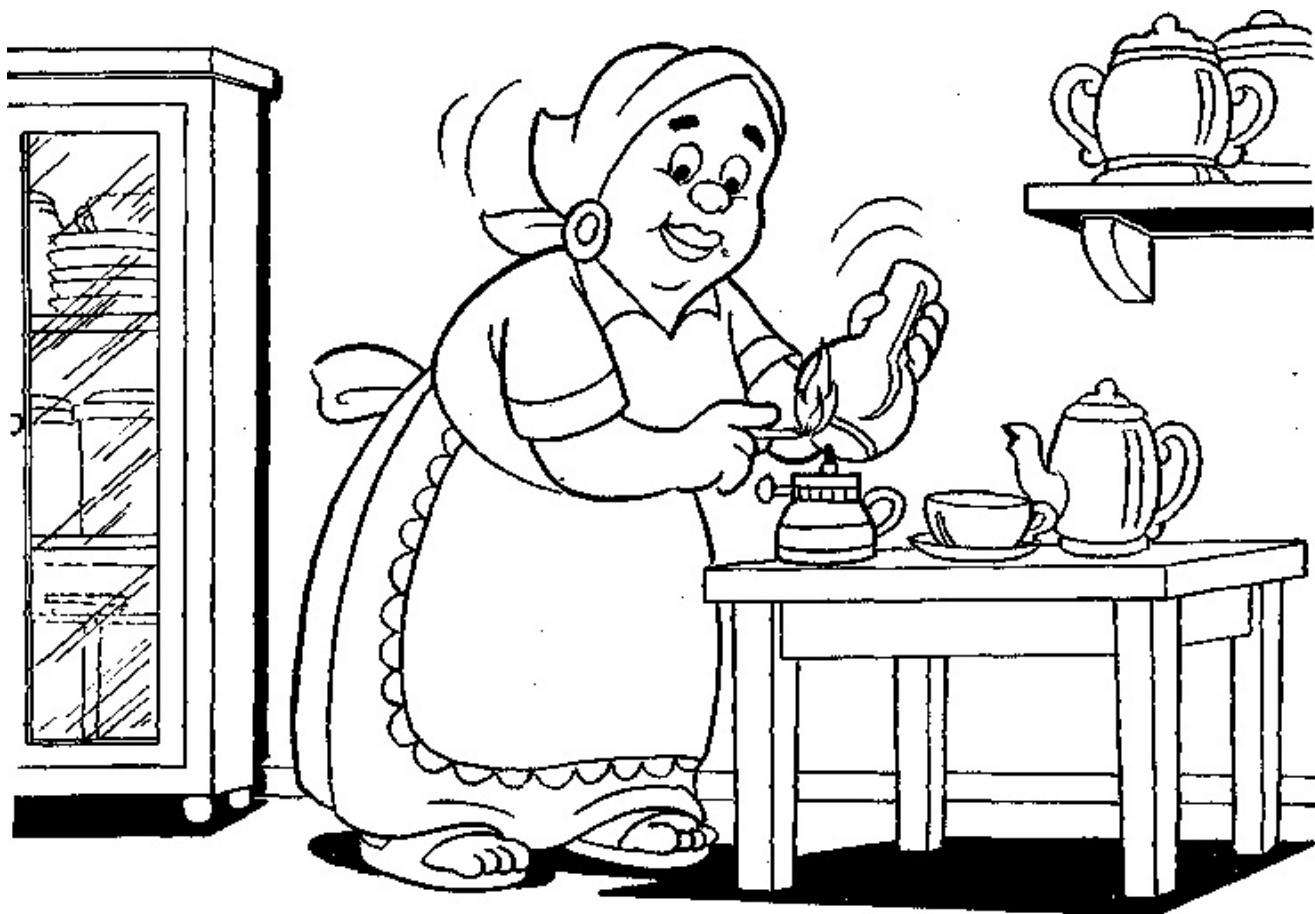
Mas, como eu ia dizendo, as casas passaram-se a construir sobre a água, ou perto da água. Hoje mesmo, quando um caboclo aqui da roça vai escolher lugar para sua casinha de sapé, a preocupação maior é a proximidade duma aguada, não só para beber e cozinhar, como para a limpeza doméstica. Daí a importância das margens dos rios. Na minha *Geografia* acentuei isso. Por quê? Vamos ver quem sabe. Por que os homens procuravam as margens dos rios para erguer suas cidades?

— Por tudo, vovó — respondeu Pedrinho. — Para terem água em abundância para banhos e limpeza da casa, lavagem da roupa, das panelas, *etc.* Para terem peixe fácil. Para terem um meio de transporte cômodo, já que os rios são estradas que caminham por si mesmas. Para terem boas terras de cultura, visto que as das margens são sempre frescas e além disso fertilizadas pelo húmus durante as enchentes anuais.

— Isso mesmo. A casa, portanto, servia para livrar os homens das feras, dos raios do sol, das chuvas e das ventanias, das geadas e da neve — e servia também para dar às famílias esse "à-vontade" que tanto nos agrada. Quem está em sua casa está como quer; quem está fora de casa tem que estar como os outros querem. O maior encanto da casa é justamente essa intimidade — esse estar longe das vistas ferozes e mexeriqueiras dos vizinhos. Imaginem uma cidade em que as casas fossem de vidro bem transparente. Que horror não seria a vida lá dentro. . .

— Eu pintava logo as paredes com piche, para não dar o gosto à gentarada de fora — disse Emília.

— Quer dizer que você restabelecia com o piche a intimidade que deve ter uma casa — e dessa vez não fazia nenhuma asneirinha. . . Pois foi essa intimidade da casa que tornou possível a vida de família, algumas bem felizes — como a nossa, com Tia Nastácia fazendo quitutes lá na cozinha, com Quindim filosofando no quintal enquanto masca capim, com o Senhor Marquês de Rabicó sempre farejando gulodices, com a Emília a abrir e fechar a sua célebre torneirinha, comigo aqui a contar histórias históricas e geográficas — e com vocês dois a aprenderem mil coisas brincando.



— A senhora esqueceu o Visconde, vovó! — lembrou a menina.

— Sim, e com o Visconde fazendo. . . o que mesmo? Que anda ele fazendo agora?

Narizinho cochichou ao ouvido de Dona Benta o grande segredo: "O Visconde está escrevendo as memórias da Marquesa de Rabicó. Emília dita e ele escreve, naquela letrinha toda cheia de sabugices".

Dona Benta arregalou os olhos, pois aquilo era novidade grande. Em seguida voltou ao assunto.

— Depois da *casa singular*, isto é, duma casa para cada família, apareceram em Roma as *casas coletivas*. Era nelas que viviam os escravos. Aqui também tivemos as célebres senzalas, e hoje temos casas de pensão, hotéis, quartéis, conventos, internatos, isto é, grandes casas onde moram numerosas pessoas. Mas as pessoas que moram desse jeito estão sempre pensando em morar na sua casinha isolada. Se vivem assim é por economia ou outra qualquer razão — não por querer.

— As casas dos operários nas grandes cidades também não têm grande intimidade, vovó — lembrou Pedrinho, que havia visto em Nova York e Londres os chamados *tenements*, ou casas de apartamento dos pobres.

— Sim. Entre os males que a excessiva aglomeração de gente em certos

bairros trouxe, veio também esse. Mas está no fim. A tendência moderna é para acabar com as tristes habitações coletivas em que os pobres vivem. Em certos países o operário já possui casas de um conforto e intimidade que até aqui eram privilégio exclusivo dos ricos. Um dia no mundo inteiro será assim. Esperemos.

Foi essa vida horrível nas sórdidas gaiolas das grandes cidades que criou a emigração, ou a fuga dos homens pobres para outras terras menos povoadas, onde lhes fosse possível ter a sua casinha própria. Quem emigra, quem sai para trabalhar em outras terras, é porque não encontra na sua condições de vida agradáveis. Foi graças à má vida do pobre na Europa que a América se povoou — que também se vão povoando a Austrália e tantas outras terras chamadas coloniais.

Mas a invenção da casa não resolvia todos os problemas. Nos países em que no inverno a neve cobre tudo com o seu manto de gelo, mesmo dentro de casa o homem arcava com os horrores do frio. O remédio era acender fogo. O fogo aquece o ar, o que é agradável; esse prazer fez que se fossem aperfeiçoando os meios de aquecer o ar dentro das casas. Inventou-se o fogão para substituir as fogueiras primitivas que enfumaçavam tudo. No fogão a fumaça é levada para fora por meio dum tubo vertical que chamamos chaminé. Foi um passo gigantesco, e até hoje tal sistema é usadíssimo. Depois vieram os aperfeiçoamentos do fogão — vieram os radiadores.

— Que é isso?

— Um meio de fazer o calor penetrar nas casas sem nenhum fogão visível. Constroem-se nos porões umas fornalhas que evaporam a água, e o vapor vai por encanamentos escondidos dentro das paredes até umas serpentinas de ferro. Essas serpentinas são os radiadores. O calor aquece o ferro da serpentina e irradia-se pelas salas e quartos.

— Mas isso é muito moderno, não, vovó?

— Menos do que parece, meu filho. No Palácio de Cnossos, na ilha de Creta, já havia radiadores mil anos antes de Cristo. E as casas construídas pelos romanos (as casas dos ricos, está claro) já usavam um sistema de aquecimento por meio de ar quente. Mas veio aquela invasão dos bárbaros que destruiu a civilização dos gregos e romanos, dando começo à triste e fria Idade Média, em que era moda desprezar o corpo, como se não fôssemos corpo. A arte do aquecimento desapareceu, isto é, voltou para trás. Resumiu-se à fogueira dentro de casa. Os pobres medievais, coitados, viviam entanguidos. E mesmo depois, já quase nos tempos modernos, o frio muito martirizou a humanidade.

Aquele célebre rei de França, que os basbaques chamaram Rei Sol, morava num palácio enorme, impossível de aquecer-se com as simples lareiras ou fogões então usados. Muitas vezes a comida se congelou na mesa real. Vinha daí o seu hábito de não tomar banho. Como tomar banho, sobretudo no inverno, tempo em que a água se congelava nas torneiras?

O fogão, ou lareira com chaminé, se generalizou. Parece tão simples uma chaminé, não acham? Pois demorou a vir. No começo havia apenas um buraco no teto para dar saída à fumaça. A idéia de construir um tubo que levasse a fumaça do fogão ao telhado custou a aparecer.

Unicamente no fim do século passado os homens retomaram a arte do aquecimento do ar, inventada pelos gregos e romanos. Voltaram os radiadores, aquecidos a água quente ou vapor. Nas grandes cidades em que há invernos fortes o aquecimento é hoje obrigatório. Quem faz uma casa tem que construir a aparelhagem de aquecer o ar. Nas grandes casas de apartamentos, assim que chega a data oficial do começo do inverno as fornalhas se acendem nos porões para um fogo que só se apagará na data oficial do fim do inverno.

— E os aquecedores elétricos?

— Esses são o ideal. O aquecimento a vapor ou ar quente exige dispendiosas instalações de fornalhas nos porões, e canalização, e uma trabalhadeira para manter o fogo sempre aceso. Com o aquecimento elétrico, nada disso. Basta um aparelhinho radiador em cada cômodo. Liga-se o fio à tomada elétrica e pronto. Aquilo fica incandescente, inundando o cômodo dum agradabilíssimo calor.

Infelizmente a eletricidade ainda é cara. No dia em que a tivermos por preço razoável, então o aquecimento elétrico eliminará todos os outros sistemas, do mesmo modo que a iluminação elétrica deu cabo de todos os lampiões de querosene ou azeite. Havemos de lá chegar.

— E o fogo, vovó? Não foi também uma grande invenção?

— Das maiores, meu filho. Para mim foi a invenção que permitiu tudo ao homem. A civilização que temos hoje, com suas locomotivas poderosíssimas, seus automóveis, seus navios gigantescos, suas fábricas de tudo quanto existe, é uma filha do fogo. Mas sobre isto já conversamos. Já contei que o primeiro fogo foi obtido pela fricção de dois paus, um duro e outro mole. Depois o homem aprendeu a fazer fogo aproveitando a faísca que saía de certas pedras quando batidas com um pedaço de ferro.

— É o isqueiro da rock, que os caboclos sempre usaram. . .

— Isso. E depois veio a invenção do fósforo, que revolucionou o mundo. Toda gente passou a trazer fogo no bolso, em caixinhas. Só riscar um

pauzinho e pronto. Parecia que isso fosse o final e não foi. Apareceu ultimamente o acendedor automático. Maquinazinha muito simples e engenhosa. A gente aperta a mola e o acendedor dispara, arrancando uma faísca que vai acender a mecha embebida de gasolina. O reinado do fósforo está hoje se dividindo em dois pedaços, como aconteceu com o Império Romano. O fósforo fica, mas tem de repartir os seus domínios com o acendedor automático.

— E como nasceu o fósforo?

— No começo era *fósforo* mesmo. Os homens observaram que essa matéria fosforescente, isto é, luminosa, chamada fósforo, tinha a propriedade de dar fogo quando batida com uma pedra, e esse fogo era comunicado a uma isca em que entrava o enxofre. Um meio complicado e de mau cheiro. Mais tarde, em 1827, um inglês de nome John Walker inventou o fósforo de esfregar. Em vez de bater, bastava esfregar um pedaço de fósforo num esfregador preparado para esse fim. Vinte anos mais tarde o sueco Lundstrom, natural da cidade de Jonkoping, inventou o fósforo que usamos hoje, pequenino e cômodo, sem mau cheiro e não venenoso como o fósforo feito de fósforo.

— Então o fósforo de hoje não é feito de fósforo?

— Não, e por isso não é fosforescente. Contém vários corpos químicos misturados de modo que pela fricção na lixa da caixinha produzam fogo, sem envenenar os pulmões de quem os acende. O curioso é que quando os cômodos fósforos de Jonkoping apareceram a resistência do público foi grande. O homem acostuma-se ao que tem e refuga as novidades que apresentam progresso. Tolice, porque as novidades acabam sempre vitoriosas — e aí do mundo se não fosse assim!...

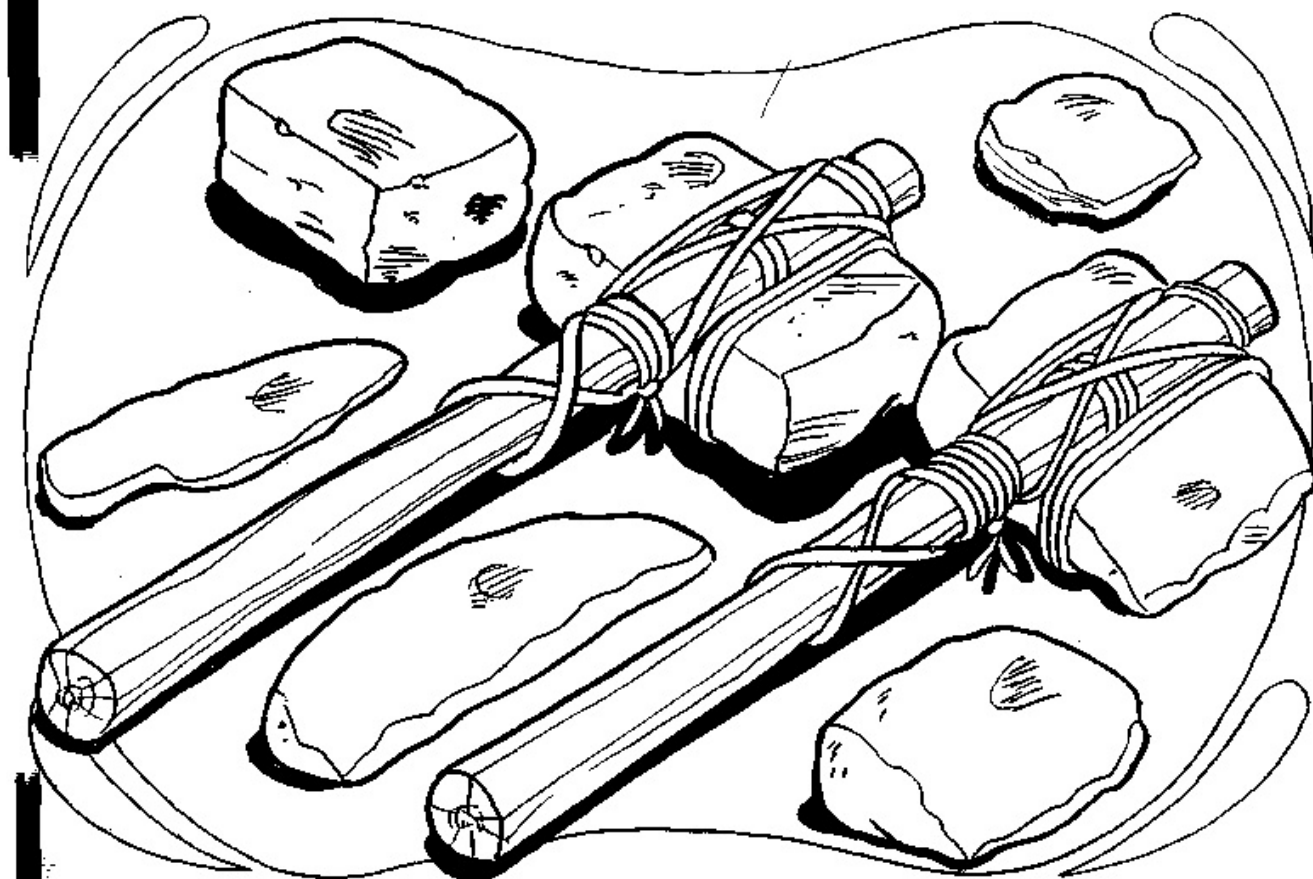
Hoje temos por aqui muitas fábricas de fósforos, marca Olho, marca Pinheiro, *etc.* Tempos houve, porém, em que só usávamos o fósforo vindo da Suécia, por sinal que excelente. Lembro-me perfeitamente deles. Um letreiro amarelo em língua sueca e a palavra Jonkoping embaixo. O povo dizia que eram fósforos do João dos Copinhos...

Tia Nastácia entrou nesse momento para arrumar o lampião belga da sala, que estava reinando. Tirou o vidro, aparou o pavio com uma tesoura e graduou a luz convenientemente.

— Pois é isso, meus filhos. Nós cá no sítio ainda estamos atrasados em matéria de luz. Ainda usamos o querosene. Mas deixe estar. No dia em que o café subir, eu compro um dínamo para aproveitamento da queda-d'água da cachoeirinha do pasto. E havemos de ter luz elétrica excelente e força elétrica para o nosso rádio, em vez dessas baterias incômodas, e para

mover minha máquina de costura, e para um batedor de ovos na cozinha, e para um ventilador, e para um ferro elétrico, e para uma geladeira, e para um aspirador de pó, e para uma enceradeira. Quanta coisa! Tudo isso lá se está perdendo naquela cachoeirinha do pasto...

IV



— Pois é isso — começou Dona Benta no dia seguinte. — Da pele que um peludo bicho homem usou pela primeira vez saíram todos os maravilhosos tecidos *com* que nos vestimos hoje, e do primeiro abrigo de pau tosco e ramos saíram todas as casas modernas, inclusive aquele arranha-céu que vocês tanto admiraram em Nova York.

— O Empire State Building! — exclamou Pedrinho com os olhos brilhantes. — Que colosso, vovó! Trezentos e oitenta metros de altura! Quando parei diante dele e vi aquela imensidade que subia para o céu, senti um arrepio na pele. Um orgulho! O orgulho de ser homem, de pertencer à mesma espécie dos que haviam construído o colosso. . .

— Pois o Empire começou da maneira mais modesta.

Sem aquele primeiro passo que foi a miserável cabana de pau tosco e palha, imaginada pelos peludos para substituir a caverna de mau cheiro,

não teríamos esse assombro do arranha-céu, que de fato, como diz Pedrinho, nos causa arrepios de orgulho. Mas chega de pele. Hoje vamos tratar da mão. Quem sabe o que é mão?

— É isto! — respondeu Emília espichando a munheca — e os outros puseram-se a olhar para as suas como se as estivessem vendo pela primeira vez. Só notaram uma coisa: que estavam bem sujinhas...

— A mão — explicou Dona Benta — é a *evolução duma pata dianteira*. Todos os quadrúpedes possuem patas dianteiras que empregam para andar e também para fazer muito desajeitadamente o papel de mãos. Repare o gatinho. Quando pega qualquer coisa, pega com os dentes, procurando auxiliar-se com as patas dianteiras. Infelizmente para ele essas patas dianteiras não possuem os dedos que temos em nossas mãos; e o auxílio que prestam ao gatinho é bem pequeno. *A grande coisa que aconteceu com a mão do homem foi o encompridamento dos dedos e a colocação do polegar em oposição aos outros quatro*. Ficou assim transformada num maravilhoso instrumento de agarrar. A torquês ou o alicate é uma mãozinha de ferro com dois dedos apenas, um oposto ao outro; se esses dedos estivessem um ao lado do outro, de nada valeriam. O importante é estarem em posição oposta, pois que isso permite agarrar.

Com a disposição oposta do polegar, a mão do homem tornou-se prodigiosamente hábil para fazer mil coisas impossíveis aos animais, cujas patas dianteiras têm os dedos semelhantes aos dos pés. O dedo polegar! O mata-piolho! Eis o grande progresso. Se reduzirmos nossas mãos a dois dedos apenas, sendo um o polegar, ainda podemos fazer mil coisas; mas se cortarmos o polegar deixando os outros quatro, babau! Não podemos fazer quase nada com eles.

Os animais utilizam-se das patas dianteiras para cavar buracos e ajudar os dentes no agarramento das coisas — exceto os símios, que, como estão mais próximos de nós, já têm mãos que são verdadeiras mãos. De modo que a mão do homem significa o mais importante instrumento natural que ele adquiriu — e ao qual se devem todas as maravilhas que vemos hoje no mundo.

Mas a mão sozinha, embora valesse muito, servindo para agarrar, despedaçar a caça, colher frutas, etc, não realizou grande coisa até o dia em que o primeiro peludo teve a idéia de *aumentar o poder dela* por meio dum pedaço de pau ou pedra.

— Mas isso é tão simples, vovó! Essa lembrança, se eu fosse peludo, me acudiria imediatamente — observou Pedrinho.

— Acredito. Com a inteligência que você tem, nada mais natural que a

idéia acudisse imediatamente. Mas quantos milhares de anos não levaria o peludo para descobrir o que a você parece tão simples? Descobriu-o afinal. *Um deles começou.* Em vez de agarrar a caça com as mãos, como faziam todos, teve a idéia de segurar num pau ou numa pedra e bater com ele ou com ela na caça. E todo um mundo novo abriu-se-lhe diante dos olhos. Esse genial peludo verificou que o seu poder aumentava grandemente. Outro gênio do mesmo tipo descobriu que segurando uma pedra e arremessando-a conseguiria atingir um objeto que estivesse longe de si. Outro progresso imenso, do qual iam sair até os canhões de hoje.

— Como, vovó?

— Espere. Sem que eu explique você irá compreendendo. Antes de aprender a arremessar a pedra, o homem tinha o poder dos músculos limitado ao comprimento dos braços. Quer dizer que só *podia* no raio de um metro mais ou menos.

— Não estou entendendo muito bem esse raio aí. . .

— Raio é a metade do diâmetro dum círculo. Isso você sabe. Pois bem: antes de aprender a arremessar a pedra, o peludo era como se estivesse no centro dum círculo de dois metros de diâmetro, seus braços formavam os raios desse círculo, de modo que ele só podia atingir o que estivesse dentro dum raio do comprimento do seu braço, isto é, um metro.

— Bom, agora entendi.

— E quando aprendeu a arremessar a pedra, esse homem passou a poder muito mais. O raio do círculo em redor dele (do círculo que ele podia atingir com a pedra) passou a ser muitíssimo maior do que o raio que ele podia atingir apenas com as mãos. Se, por exemplo, jogava a pedra a vinte metros de distância, seu poder aumentava vinte vezes mais. Com as mãos ele só *podia* dentro do raio de um metro. Jogando a pedra, ele passava a *poder* dentro do raio de vinte metros, suponhamos. Antes ele só podia atingir um veado que estivesse a um metro de distância; com a pedra atingia o veado que estivesse a vinte metros. Compreendeu?

— Não há o que a gente não compreenda quando a senhora explica, vovó — observou Narizinho.

— Muito bem. Temos aqui o peludo *aumentando* de um para vinte o *alcance* do seu poder. Depois vieram as outras invenções, que aumentaram ainda mais o poder das suas mãos. Veio o arco, que lança uma flecha a duzentos metros de distância — e o poder do homem passou a ter um raio de duzentos metros. Depois veio a carabina, que lança uma bala a dois mil metros — e o raio do poder do homem passou a ter dois mil metros. Depois veio o canhão, que alcançou cem mil metros — e o raio do poder do homem

passou a ter cem mil metros.

Como vocês vêem, o progresso foi imenso. O peludo, que ainda não sabia jogar pedras, só alcançava o que estivesse a um metro de distância do centro do seu corpo, isto é, só alcançava o que estivesse ao alcance do braço. No entanto, com o canhão Berta os alemães, na Guerra de 1914, alcançaram Paris duma distância de cem mil metros. Quer dizer que esses alemães podiam cem mil vezes mais que o peludo primitivo.

— Interessante isso, vovó! — murmurou Pedrinho pensativamente.

— Hoje vemos nos museus os martelos de pedra que os peludos faziam para aumentar o poder das mãos. Parecem coisas muito simples. Mas, se refletirmos um pouco, temos de nos curvar com toda a reverência diante dessa invenção, como nos curvamos diante duma velhinha que é mãe dum grande homem. Inumeráveis máquinas que aumentam prodigiosamente a eficiência do homem moderno procedem desse martelo. São filhas dele.

E quanto tempo levou o peludo para ter a idéia de botar um cabo na pedra? Quantos milhares de anos não passou batendo com pedras sem cabo? Um dia, um dos gênios que sempre surgem entre os homens teve a idéia do cabo — e com espanto viu que a pedra encabada possuía força muitíssimo maior que a pedra sem cabo. Estava inventado o martelo, esse preciosíssimo instrumento que é de todos o que mais uso tem. Pelo menos aqui em casa. . .

Aquilo era alusão a Pedrinho, cujo martelo já estava desbeijado de tanto prega-prega. Até a Emília tinha o seu martelinho.

— Do martelo de pedra saiu o machado. Com certeza foi descoberta feita sem querer. Ao malhar com o martelo, a pedra lascou de bom jeito, por si mesma, virando lâmina de machado, e com espanto o peludo viu que em vez daquele martelo amassar ou esmigalhar, como fazem todos os martelos, cortava. . . Ora, cortar era coisa utilíssima para quem já fazia cabanas de madeira. Podia ele agora cortar os paus do mesmo tamanho. E o machado começou a aperfeiçoar-se. O peludo escolheu pedras próprias, que dessem bom corte. Encontrou o sílex e outras. E veio vindo, veio vindo de aperfeiçoamento em aperfeiçoamento, até chegar às modernas lâminas Gillette que hoje se usam para cortar os fios de cabelos do rosto, vulgo barba.

É fácil imaginar a lentidão com que surgiram tais aperfeiçoamentos, e a alegria do primeiro peludo que, esfregando a pedra do seu machado contra outra, conseguiu avivar novamente o corte. Era a arte de amolar que nascia. Antes dela tinham de aproveitar o machado enquanto durasse o corte natural da pedra lascada; logo que o corte ficava rombudo, punham fora o

machado e faziam outro. Imaginem a trabalheira!

E dessa pedra lascada que virou machado saiu a faca, a serra, a lança, a tesoura, a espada, a picareta, a enxada, o canivete — todos os inúmeros instrumentos que têm cabo e cortam. Por isso, quando vocês, num museu, derem com aqueles toscos machados de pedra dos nossos antepassados peludos, tirem respeitosamente o chapéu.

— E eu que faço, vovó, eu que não uso chapéu? — perguntou a menina.

— Você tira o sapato — asneirou Emília. Ninguém achou graça e Dona Benta continuou:

— A tesoura, por exemplo, que é a combinação de duas lâminas opostas, custou muito a aparecer. Dizem os sábios que os egípcios, gente de civilização tão adiantada, desconheciam a tesoura. Começam a aparecer em Roma, onde as usavam para cortar a grama dos jardins e tosar a lã dos carneiros. Antes disso, sabe o que faziam? Arrancavam a lã dos coitadinhos.

— Que horror! Quer dizer que se os carneiros fossem mais agradecidos deviam ajoelhar-se diante de cada tesoura encontrada...

— Sim, porque a tesoura veio libertá-los duma terrível tortura. Infelizmente, se esse par de facas opostas, chamado tesoura, veio libertar os carneiros dum suplício, não aconteceu o mesmo para os próprios homens com a invenção dos instrumentos cortantes. Em vez de usá-los apenas para o que lhes era bom, transformaram-nos em instrumentos de guerra — e foi na própria carne humana que tais invenções mais trabalharam. Surgiram as espadas, as lanças, os cutelos, as adagas, os iatagãs, as cimitarras, as baionetas e outros cruéis instrumentos de cortar a carne dos homens nas lutas. Veio a guilhotina, cuja função era cortar a cabeça dos que não pensavam de acordo com os dominantes do momento.

— Eu sempre tive horror às facas — disse Narizinho —, isto é, às facas de ponta, porque as facas de mesa são até bem boazinhas. Para passar manteiga numa fatia de pão, nada melhor. Verdade é que quando muito amoladas elas também cortam o dedo da gente...

— A culpa não cabe à faca, minha filha, mas ao uso que fazemos dela — e o mesmo se dá com todas as invenções humanas. Prestam benefícios sem nome, quando bem empregadas; e também causam horrores sem nome, se mal empregadas. A dinamite, por exemplo. Que serviço não presta na demolição duma pedreira? E que horror não é quando jogada dum avião sobre uma cidade?

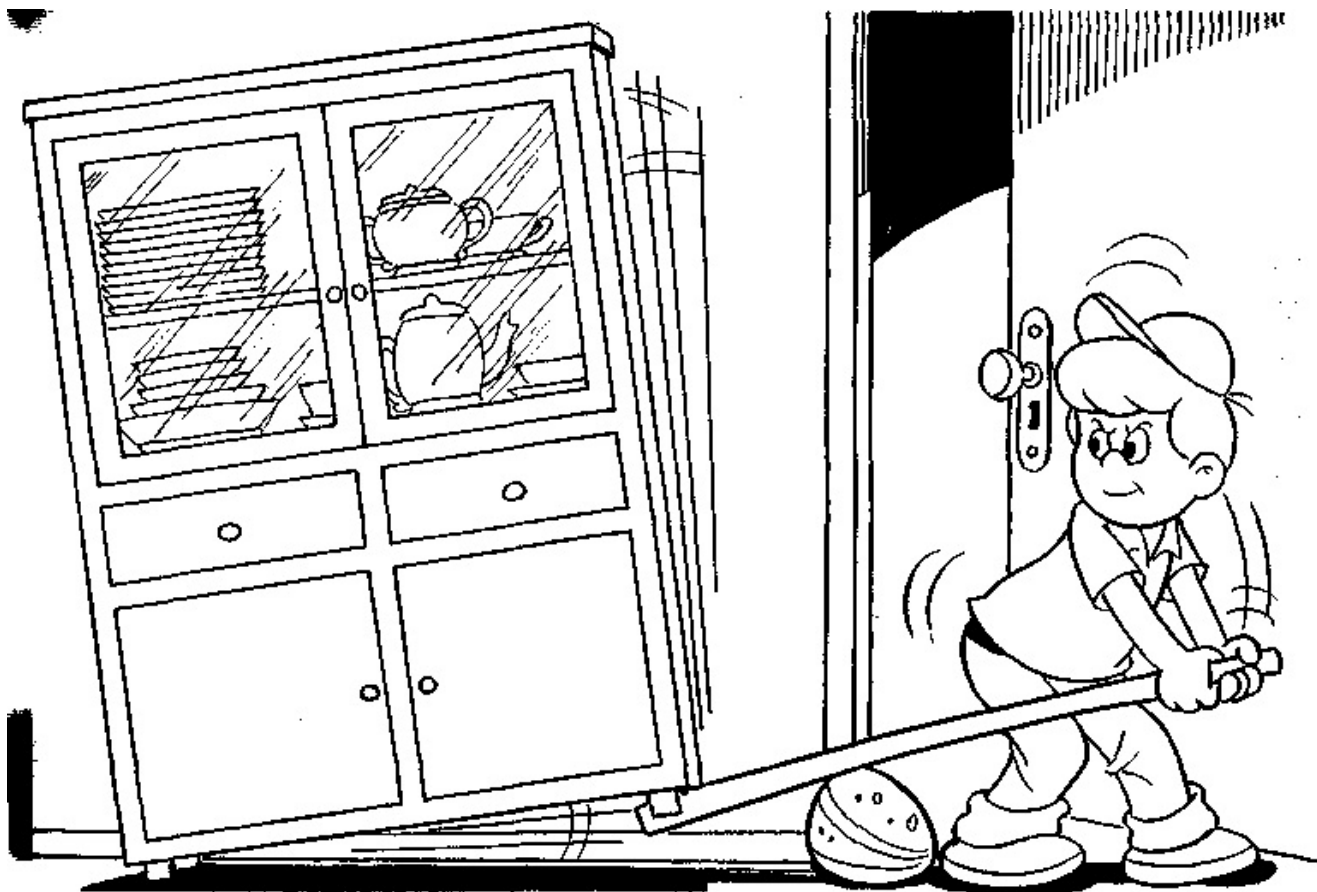
Infelizmente a estupidez ou maldade dos homens tem até aqui estado de cima sobre a inteligência e a bondade. A grande arte que ainda hoje os homens cultivam com maior carinho é a arte de matar cientificamente. Se

vocês compararem o que os povos modernos gastam no aperfeiçoamento da arte de matar com o que gastam na educação do povo e outras coisas de benefício geral, hão de horrorizar-se. Os homens não fizeram progresso nenhum em matéria de bondade e compreensão. Chegaram ao ponto de crucificar Jesus só porque Jesus queria implantar na Terra o reino da bondade. A maldade ainda é a soberana absoluta neste grão de poeira que gira em redor do Sol. . .

Mas deixemos isto. Vamos ver agora o que aconteceu com outra grande invenção dos peludos — a enxada.

— Acha a senhora que também a enxada seja uma grande invenção?

— Sem dúvida, minha filha. E com certeza foi invenção feminina, porque naqueles tempos as mulheres tinham sobre si os trabalhos mais pesados. Eram as bestas de carga dos homens. Incumbia-lhes cuidar da casa, da comida, das plantações, de tudo que era penoso; e com certeza foi uma "gênia" que, cansada de cavar a terra com as unhas, teve a luminosa idéia de botar cabo numa pedra cortante. Reparem que a diferença entre o machado e a enxada está apenas na posição da lâmina. No machado a lâmina tem o fio na mesma direção do cabo; na enxada tem o fio colocado verticalmente.



Só isso. Mas foi preciso que surgisse uma "gênia" para fazer essa

modificação!

— Se a gente pudesse saber o nome dela. . . — murmurou Narizinho.

— Havia de chamar-se Enxada — lembrou Emília. — Enxada da Silva.

Ninguém achou graça e Dona Benta continuou:

— Pois essa mulher fez uma grande coisa. A enxada primitiva representou imenso progresso para a agricultura, e até hoje, em muitos países, entre eles o nosso, a base da agricultura está na enxada. Se dum momento para outro todas as enxadas do Brasil se evaporassem misteriosamente, meses depois estaríamos morrendo de fome.

Mas a primeira enxada de pedra, tão tosca e rude, foi-se civilizando nos filhos que teve. E que maravilhosos netos apresenta hoje! Os arados de discos, as grades, as ceifeiras. . .

— Essas não, vovó. Essas são filhas da faca.

— Pode ser. Mas as pás, as grandes pás mecânicas movidas a motores elétricos, ou melhor, as escavadeiras que vocês já viram nas cidades, abrindo alicerces para os grandes prédios, são filhas da enxada. E as dragas? Sabem o que são?

— Dragas! eu sei! — disse Emília. — São as irmãs das drogas!

— As dragas são as filhas da enxada que trabalham dentro d'água. Usadíssimas em muitos portos para mantê-los com a profundidade necessária ao calado dos navios. No porto de Santos podem ser vistas. Vivem perpetuamente dragando o lodo que se acumula no fundo do canal — e o navio dragador, depois que enche seus reservatórios com a lama tirada do fundo, vai despejá-la longe no mar. Se a dragagem dos portos fosse interrompida, que grande calamidade para o mundo!

— Por quê?

— Porque os vapores não poderiam entrar ou sair dos portos, e as nações que têm necessidade de coisas produzidas fora ver-se-iam grandemente atrapalhadas. Se os vapores não pudessem entrar em Santos, por exemplo, São Paulo ficaria sem poder vender fora o seu café, as suas laranjas, o seu algodão — e igualmente não poderia receber as máquinas e mais coisas, indispensáveis à nossa vida, que nos vêm do exterior. Agora, uma coisa interessante. A enxada teve um filho que vocês não são capazes de imaginar.

— ?

— O escafandro, esse aparelho dentro do qual o homem desce dentro d'água.

— Como, vovó? Isso me está cheirando a absurdo. . .

— Pois não é. As invenções saem umas de dentro das outras, às vezes

diretamente, às vezes indiretamente. A Enxada teve aquela filha Draga, de quem já falei, e Dona Draga teve o filho Escafandro. Logo, o Escafandro é o neto da Enxada.

— Como?

— Nos trabalhos de dragagem dos portos encontravam-se muitas vezes no fundo da água rochas que impediam o trabalho das dragas. Atrapalhado com aquilo, o homem teve de inventar um meio de descer lá para rebentá-las. Dessa necessidade nasceu o escafandro. É um vestuário impermeável que permite ao homem descer ao fundo d'água sem molhar-se, nem morrer afogado; a respiração se faz por um tubo que liga o vestuário à superfície, permitindo que o ar alcance o nariz do escafandrista, isto é, do homem que desce dentro do tal vestuário impermeável.

No começo esse tubo era de cobre, imaginem! Depois fizeram-no de couro; hoje é feito de borracha. Dentro do escafandro o homem pode descer até certa profundidade e trabalhar no fundo com picaretas, ou o que seja, destruindo os rochedos que atrapalham as dragas.

— Mas como faz a draga para recolher o lodo dos fundos?

— A draga é um maquinismo que move uma corrente armada de grandes canecos. Nas máquinas de beneficiar café vocês vêem isso: aquelas correias com canecos de distância em distância, que mergulham nas moegas onde está o café em côco e sobem cheias; quando chegam em cima, giram sobre uma roda e despejam o café dos canecos numa bica inclinada que o leva ao descascador. A draga está baseada nesse princípio. Os canecões descem ao fundo, fazem uma volta no lodo, enchem-se e sobem; quando dão a segunda volta, em cima, despejam o lodo nos reservatórios.

— Compreendo — disse Pedrinho, que gostava muito de ver trabalhar a máquina de beneficiar café do Coronel Teodorico. — É uma correia sem fim armada de canecos grandes — só isso.

— Mas não são os escafandros também usados para pescar ostras? — perguntou a menina.

— Sim. Usam-nos para todos os trabalhos no fundo do mar. As ostras portadoras de pérolas ainda são em muitos lugares apanhadas por mergulhadores. Mas um mergulhador, coitado, não pode ficar debaixo d'água senão muito pouco tempo. Um minuto, um minuto e meio no máximo. Dentro do escafandro, porém, um homem poderá ficar horas dentro d'água.

— Está aí uma coisa que eu queria ter — disse Pedrinho. — Um escafandro! Deve ser interessantíssimo andar num fundo d'água. Quanta coisa esquisita! E no fundo do mar, então? Que maravilha!...

— Infelizmente a pressão da água vai crescendo com as profundidades, de modo que os escafandristas, mesmo nos aparelhos mais aperfeiçoados, ainda não conseguiram descer a mais de duzentos metros de fundo. Mesmo assim já dá para ver e fazer muita coisa.

Mas estou fugindo ao meu assunto de hoje. O assunto é a mão, e a multiplicação do poder das mãos por meio das invenções. Entre essas invenções aumentadoras do poder das mãos, houve uma tremenda, talvez a maior que o homem fez — a alavanca.

— Como, vovó? — exclamou Pedrinho admirado. — A alavanca, uma coisa tão simples. . .

— Por simples que seja, suas conseqüências foram tremendas. A alavanca permitiu a construção de todas as máquinas, porque o que chamamos máquina não passa duma aplicação da alavanca.

Meus filhos, todas as modificações que o homem fez na superfície da Terra, os canais, as pirâmides, os monumentos de toda espécie, as casas enormes de pedra ou cimento armado, as estradas de ferro, os navios gigantescos, nada disso seria possível sem o uso da alavanca. Que é uma alavanca? Em princípio não passa duma barra, rígida, de certa extensão. Uma barra de borracha não é alavanca, porque não é rígida — verga. A alavanca não verga. Numa das extremidades o homem aplica a força do braço; a outra extremidade ele coloca debaixo do peso que quer levantar; há depois um ponto de apoio onde ele encosta a barra. Esse ponto de apoio, quanto mais longe está da extremidade que o braço segura, melhor.

— Por quê?

— Porque quanto mais longe estiver do braço, mais multiplica a força do braço. Experimente.

Pedrinho foi buscar um sarrafo de peroba e veio fazer a experiência na sala. Colocou a ponta do sarrafo debaixo do armário e com uma pedra fez o ponto de apoio. E notou que com muito pouca pressão na outra ponta do sarrafo ele erguia aquele armário pesadíssimo. Notou também que quanto mais perto do armário estivesse a pedra, menos pressão precisava fazer para erguê-lo.

— É mesmo! — gritou. — Este armário, que naquele dia foram precisos dois camaradas peitudos para movê-lo, eu agora com uma forcinha à-toa ergui de quase meio palmo.

— E por um triz que não me despenca a pilha dos pratos — disse Dona Benta mandando parar com a experiência. — Pois está aí a grande invenção. Com a alavanca o homem aprendeu a multiplicar tremendamente a força do braço — e foi essa multiplicação que lhe permitiu erguer as

pedras enormes com que levantou as pirâmides do Egito, e escavar o Canal do Panamá, e construir tudo quanto há de grande no mundo. Não existe máquina nenhuma que não seja baseada no princípio da alavanca — e é por isso que as máquinas têm tanta força.

— Então, quando me perguntarem o que é máquina posso responder que é... que é...

— Responda que é uma aplicação da alavanca — e o perguntante ficará entupido.

Outra invenção também de grande valor foi a corda de levantar pesos, donde saíram os modernos guindastes. Se você amarra uma corda a uma grande pedra e faz a corda passar por uma roldana atada a uma certa altura, puxando a ponta da corda pode fazer a pedra subir até junto da roldana. Essa invenção permitiu mil coisas, como é fácil de imaginar. Os navios são carregados e descarregados assim, com a corda que gira sobre a roldana, ou com os guindastes poderosíssimos que nasceram dessa corda com roldana. Na Índia os ingleses metem elefantes a bordo dos navios por meio dos guindastes. Passam-lhes sob o ventre umas barrigueiras de corda. O guindaste segura-as e lá ergue os imensos elefantes, depondo-os no convés dos navios. Para desembarcá-los, a mesma coisa. Até locomotivas são postas ou tiradas dos navios assim.

Eu falei na roldana; mas que é a roldana senão uma roda? Foi outra grande invenção, a roda, sobre a qual temos que conversar. Não hoje. O relógio já bateu nove horas e Narizinho está "pescando". Olhem o jeitinho dela...

V - MAIS MÃO



— Ontem vimos — continuou Dona Benta — várias invenções que aumentam o poder da mão do homem. Falamos da draga, engenhoso meio de levar a mão do homem ao fundo das águas. Falamos do guindaste, meio de dar à mão força capaz de erguer até locomotivas. Vimos as armas, meios de fazer as mãos alcançarem o inimigo ou a caça ao longe. Hoje vamos ver outras maravilhas que saíram do precioso membro desenvolvido na extremidade do braço do homem.

— Realmente, vovó — disse Pedrinho. — Esta noite perdi o sono e estive pensando em várias mãozices. Quando a gente quer apanhar uma laranja lá do alto, pega duma vara e aumenta o alcance da mão. Para tomar banho, para cocar as costas, para arrancar espinhos, para fazer um desenho.

— Para tirar ouro do nariz — acrescentou Emília.

— ...para tudo, tudo, tudo, é a mão. Realmente a mão é a maravilha das maravilhas — concluiu o menino, lançando um olhar terrível à boneca.

— E ainda há mais coisas que saíram das mãos — disse Dona Benta. — Pensem nisto: quando vocês querem beber água duma fonte, que fazem?

— Apanhamos a água na cova da mão.

— E se querem juntar areia ou tirar um bocado de arroz do saco?

— A mesma coisa. Juntamos as duas mãos em cuia e pronto — podemos tirar uma mãozada que vale meio litro.

— Perfeitamente. A idéia da vasilha de guardar coisas sólidas ou líquidas veio desse emprego das mãos em forma de cuia, ou dessas mãozadas, como diz Pedrinho. O homem começou tirando coisas com a mão e guardando-as na mão. Mas esse guardar era temporário, porque a mão não podia ficar parada toda a vida com as coisas dentro. Veio então a idéia de fazer mãos artificiais em forma de cuia — e surgiram todas as vasilhas de guardar coisas — pratos, bacias, peneiras, gamelas, panelas; e depois, caixas, gavetas, malas, canastras, armários, *etc.* Estamos de tal modo acostumados às vasilhas que não lhes prestamos a menor atenção, embora sem elas fosse impossível vivermos neste mundo. Há necessidade de guardar coisas para o dia de amanhã, e onde guardar senão em vasilhas? Imaginem uma casa sem vasilhas. Não poderíamos tirar o leite das vacas, por não termos onde pô-lo. Não podíamos ter água de beber ou de lavagem, pela mesma razão. Não podíamos nada. Só o vasilhame, cuja variedade não tem fim, é que torna possível a nossa vida. Não há povo selvagem, por mais primitivo que seja, que não use vasilhas. Ora, a vasilha não passa da evolução da mão em forma de cuia. . .

— Está aí uma coisa que eu nunca seria capaz de imaginar — observou Narizinho, olhando para as suas mãos postas em forma de cuia.

— Nem é capaz de imaginar qual foi a primeira vasilha que o homem usou. . .

— ?

— Foi o crânio dos mortos.

— Que horror, vovó — exclamou a menina fazendo cara de nojo. — Como isso?

— Muito simplesmente. Durante milhares de anos os mortos eram deixados sobre a superfície da terra, como sucede com os animais. Sendo o hábito de enterrar os mortos relativamente recente, a abundância de esqueletos espalhados pela superfície da terra foi se tornando cada vez maior. Ora, cada crânio era uma vasilha natural de primeira ordem, já prontinha e feita duma substância de grande duração. A idéia de aproveitá-los veio logo — e nas cavernas e cabanas dos tempos primitivos passaram a abundar crânios, como hoje em nossas casas abundam xícaras, copos e

latas. Tornou-se comum esse hábito a ponto de entrar nas religiões do norte da Europa; os deuses nórdicos usavam os crânios dos inimigos como taças para vinho. Matar um inimigo para fazer do seu crânio uma taça virou a ambição de todos os jovens guerreiros.

— Que porcaria! — exclamou a menina.

— Esse sentimento de repugnância que você demonstra, minha filha, é moderno. Para nossos antepassados, nada mais natural. Quanta menina do nariz arrebitado daquela época não tomou seu leite em crânios, sem fazer a menor careta?

— E depois dos crânios?

— A suposição dos sábios é que depois do crânio os homens começaram a usar cestos, isto é, vasilhas feitas com as varas flexíveis de certas plantas. Como o vime fosse abundante nas margens dos rios e lagos, houve um gênio peludo que um dia, pela primeira vez, teceu com ele uma desajeitadíssima cesta. E nasceu a arte do cesteiro, porque quem faz um cesto faz um cento, diz o ditado. O progresso foi grande. Usando o vime, o homem podia ter vasilhas muito maiores que os crânios, e do formato que quisesse.

Depois o cesto começou a evoluir. Outro gênio teve a idéia de forrá-lo de couro — e nasceu, entre outras coisas, o bote de couro. Fazendo a armação de vime e revestindo-a, tornavam os botes impermeáveis. Também tiveram a idéia de tecer com vime escudos que os defendessem das pedras e flechas dos inimigos. Um escudo de vime bem forrado de couro era defesa de muito valor — e tanto, que persistiu até à descoberta da pólvora. Só desapareceu depois que as armas de fogo vieram torná-lo inteiramente inútil.

Outra modificação importantíssima introduzida nos cestos foi revesti-los por dentro com uma camada de barro. Ficavam próprios para muito mais empregos que os cestos simples, cheios de vãos. Mas não serviam para guardar líquidos — o líquido derretia o barro. O acaso veio resolver o problema. O acaso tem sido o pai de tantas invenções que se eu fosse dona do mundo mandava erguer-lhe um monumento.

Certo dia incendiou-se uma cabana onde havia vários cestos revestidos de barro. Quando tudo ficou reduzido a cinzas, o dono veio examinar os escombros; viu que só tinham escapado à destruição os tais cestos. Mas com espanto notou que as chamas haviam devorado o vime exterior, deixando intacto o barro interno. E notou também que esse barro havia mudado. Estava duro como pedra, não se derretendo com a água.

Foi maravilhosa a descoberta. O homem aprendeu que o barro cozido ao fogo muda de propriedades. Torna-se duríssimo e impermeável. E assim

nasceu a cerâmica.

— Sempre pensei que cerâmica fosse a arte da cera — disse Pedrinho.

— Não. Em grego, a argila ou barro tem o nome de *keramos*; é desta palavra que vem a palavra cerâmica. Com o aparecimento da cerâmica os cestos perderam metade da importância. Ficaram apenas para guardar coisas secas; para guardar coisas líquidas entrou em cena a vasilha de barro cozido.

— E como se fazem as vasilhas de barro?

— No começo o homem amassava a argila e ajeitava-a com as mãos. Depois veio a idéia de colocar a bolota de argila amassada sobre um disco horizontal. Dando-se movimento giratório ao disco, a bola de barro vira sobre si mesma e torna-se então facilímo fazer uma vasilha bem redondinha e do formato que se deseja. Os nossos utensílios de barro, moringas, potes, panelas, pichorras, alguidares e o mais são até hoje feitos assim. No começo o homem girava com a mão esquerda o disco, enquanto com a direita ia conformando a argila. Depois introduziu uma novidade que ainda perdura: virar a roda com o pé, num movimento de balança, como o do pedal das máquinas de costura; desse modo ficava com as duas mãos livres para o trabalho da modelagem.

Depois de modeladas, as vasilhas são postas a cozer num fogo bem forte. Ficam endurecidas e impermeáveis. Mas não bem impermeáveis. Muito lentamente a água vai atravessando os poros do barro. Uma invenção surgiu para suprimir esse inconveniente: o vidramento. Reparem que as nossas panelas são vidradas por dentro.

Eu suponho que o primeiro poteiro, o tal descobridor casual da arte de cozer a argila, quando tratou de reproduzir novamente o fenômeno fez outra cabana, encheu-a de vasilhas de vime e barro, e deitou fogo a tudo. Havia de imaginar que para conseguir aquele efeito era necessário repetir as coisas exatinho como da primeira vez. . .

— Que asno! — exclamou a menina.

— Não, minha filha. Esse termo não se aplica a um dos maiores inventores que existiram, embora sua invenção fosse obra do acaso, como tantas. O cérebro daqueles nossos avós não tinha as qualidades do nosso, e nada mais lógico que desejando reproduzir um mesmo fenômeno repetissem fielmente todas as condições anteriores. Talvez fosse um segundo gênio quem descobriu não ser necessário queimar uma cabana para cozer as cestas de barro. Tudo se faz passo a passo, no caminho do progresso.



Mas a arte da cerâmica desenvolveu-se grandemente em vista dos serviços que as vasilhas de barro prestavam. Os chineses ergueram-na a um estupendo grau de perfeição. Descobriram novos barros de grã muito fina, como o caulim, e criaram a arte maravilhosa das porcelanas. Em vez de vasos simples, ornavam-nos com desenhos, tornando-se inextinguíveis nisso. Todos os grandes museus do mundo possuem uma sala destinada unicamente às porcelanas chinesas — e os visitantes são obrigados a nela se demorarem mais que em muitas outras, tais as maravilhas que têm diante dos olhos.

Os fenícios, aquele povo de mercadores que viveu nas costas do Mediterrâneo, foram os exploradores dos produtos cerâmicos. Não se dedicavam à arte de fazer vasilhas, mas mobilizavam as vasilhas que outros povos modelavam. Compravam-nas dos oleiros para revendê-las por toda parte, de modo que em breve não houve casa, de qualquer país, em que o vasilhame não fosse de argila.

Veio depois o vidro, outra grande invenção, ou melhor, uma descoberta feita igualmente por acaso. Dizem os cronistas gregos e romanos que o seu autor foi um mercador fenício que atravessava o deserto da Síria. Havendo

acampado em certo ponto, fez fogo para preparar o jantar. Mas fez fogo na areia, em cima duns blocos de pedra, ou duma substância esbranquiçada que ele julgou ser pedra e não passava de blocos de potassa ou soda. Ao levantar acampamento na manhã seguinte, com assombro verificou que entre as cinzas brilhava uma substância desconhecida, dura, quebradiça, transparente. Era o vidro!

— Então vidro é potassa derretida?

— O vidro é uma substância amorfa, isto é, sem forma definida, que resulta do derretimento da areia misturada com potassa ou soda e um pouco de cal. Tem a propriedade, enquanto está muito quente, de ser moldável, isto é, de tomar a forma que a gente lhe quer dar. De modo que com o vidro ainda em estado pastoso podemos fazer objetos e vasilhas de mil formatos diferentes. E soprando por um canudinho dentro duma bola dessa massa, a bola estufa, ficando oca por dentro. Assim fabricamos as garrafas e garrações.

— Que engraçado!

— Pois o vidro foi um sucesso tremendo. O tal mercador levou consigo a maravilhosa substância achada nas cinzas e vendeu-a aos pedacinhos, como pedras preciosas. Nasceu daí a indústria das contas de vidro, que dura até hoje. Não há na roça cabocla faceira que não tenha ao pescoço um colar de contas, ou miçangas, como se diz.

A Fenícia era vizinha do Egito, de modo que a arte do vidro logo invadiu o Egito, onde muito se aperfeiçoou. Os fabricantes não tinham mãos a medir no fabrico de colares, pulseiras e berloques de todos os tipos. Em Roma o vidro fez furor. O luxo da época passou a ser o uso do vasilhame de vidro em vez de barro. O vasilhame de barro ficou para os pobres. O rico só usava o vidro. Vieram aperfeiçoamentos. Foi introduzida a cor. Artistas de talento inventaram formas harmoniosas — e com isso a vida humana se embelezou. Mais tarde, na República de Veneza, a arte do vidro atingiu grande perfeição. Não há museu que não mostre com orgulho os famosos vidros de Veneza.

E tudo vinha da mão! Arte de tecer vimes, arte de cerâmica, arte do vidro — tudo aperfeiçoamentos da mão em forma de cuia! Mas a mão não serve apenas para guardar. Serve também para tirar coisas dum lugar e pôr noutra — e também surgiram aperfeiçoamentos maravilhosos da mão que tira daqui e põe ali.

Vieram as "cegonhas", ou máquinas de tirar água dos poços para o serviço da casa ou da irrigação das terras. Inúmeros campos impróprios para a agricultura, por muito secos, foram aproveitados. Irrigando-os, os

homens tornavam-nos ótimos — e para irrigá-los havia as cegonhas. Que é cegonha? É o desenvolvimento da mão que colhe água numa fonte.

Depois vieram as bicas e aquedutos, por meio dos quais os homens passaram a conduzir água dum ponto para outro. Isso foi de grande vantagem para as cidades, pois lhes permitia ter água pura para beber, trazida das montanhas. Antes deles os homens tinham de trazer a água em vasilhas. Entre nós, na roça, e mesmo nos bairros pobres das cidades pequenas, ainda há o uso de carregar água em potes ou latas de querosene. Por isso todas as velhas cidades possuem chafarizes públicos.

Outro aperfeiçoamento da mão, ou outras invenções para substituí-las, sabem quais foram? As tarameias, as fechaduras, as trancas de porta e os trincos.

— Como isso, vovó? Não estou entendendo. . .

— Pense um pouco. Depois que o homem aprendeu a ter cabana, surgiu um problema. Na cabana ele guardava suas coisas — coisas sempre cobiçadas pelos vizinhos. Era preciso fechar a porta de modo que os vizinhos não entrassem quando ele estivesse fora. Para fechar a porta utilizava-se da mão, e para mantê-la fechada tinha de ficar com a mão ali, encostando-a. Mas se assim procedesse teria de permanecer feito estátua, preso dentro de casa. Que fazer? A necessidade põe o cérebro a caminho. O homem pensou, pensou e inventou os fechos de porta. Primeiro, os fechos internos — taramelas, trancas e trincos. Depois, o fecho externo — a fechadura de chave. Deu um jeito de, do lado de fora, mover as trancas de dentro — e lá se ia com a chave no bolso.

Hoje as fechaduras, apesar de aperfeiçoadíssimas, seguem o mesmo princípio. É uma trancazinha de ferro que a gente faz mover de fora por meio da chave. Antigamente as chaves eram enormes. Pareciam martelos. Hoje são minúsculas e chatinhas. Um homem pode sair levando no bolso todas as chaves da casa. Um que quisesse fazer isso antigamente precisava alugar um carrinho. . . Em casa do meu avô, lembro-me de uma que teria palmo e meio de comprimento e pesaria um quilo. . . Que é uma chave?

— Eu sei, vovó! — gritou Pedrinho, tapando a boca da menina que também queria falar. — É um dedo mecânico que entra por um buraco e vai mover um ferrolho lá dentro.

— Está certo. Como o dedo natural do homem não podia fazer isso, ele inventou esse prolongamento, ou desenvolvimento do dedo, graças ao qual mantém sua casa livre da visita dos amigos do alheio. Quem quiser entrar em casa fechada tem de arrombar a porta, o que é difícil e perigoso.

E mil coisas mais saíram das mãos. Coisas boas e más, porque a mão

não tem coração. É uma escravazinha que obedece. Faz o que mandam. Daí as coisas inventadas para pô-la a serviço do mal. Os ladrões inventaram gazuas e pés-de-cabra. Os guerreiros matadores de gente inventaram armas, isto é, meios de dar um terrível poder ofensivo às suas mãos — as facas de ponta, os punhais, as lanças, as baionetas, as espadas. Por meio dessas invenções a mão do homem tem suprimido milhões de vidas humanas nas guerras. E na paz os assassinos têm suprimido milhares.

E há as invenções para apanhar animais destinados à alimentação. Anzóis de pescar peixes, fiskas, arpões de espetar baleias. Redes de pesca, armadilhas, ratoeiras. . .

— Redes de pesca, vovó?

— Sim. Que é uma rede senão a mão do homem sob forma de malha que coa a água para apanhar os peixes? Se numa água rasinha e empoçada queremos apanhar os guarus ali presos, a primeira idéia que nos vem é correr a mão pela poça, com os dedos levemente entreabertos de modo que a água se escoe e os peixinhos fiquem. Pois a rede de pesca não passa do desenvolvimento desse artifício.

A ratoeira, que é senão a mão que fica engatilhada até que o bobo do ratinho se ponha ao alcance dela, atraído pela isca? De repente, *nhoc* a mão fecha-se e o ratinho está preso. Reproduza esse artifício numa maquinazinha feita de arame e eis a ratoeira — e todas as mais armadilhas.

O laço de laçar cavalos e bois bravos, que é senão a mão projetada ao longe por meio duma corda? Uma das faculdades da mão é agarrar. O laço agarra. E a mão agarra para dois fins: para simplesmente pegar ou para estrangular. A mão que agarra uma galinha pelo pescoço, um coelho ou qualquer outro animal e o estrangula, também teve larga aplicação para estrangular criaturas humanas. A força não passa disso. A força é a mão de corda que agarra um pobre-diabo pelo pescoço e o dependura no espaço até que a vida o abandone.

— Que horror a força, vovó! — exclamou a menina, que nem podia ouvir essa palavra.

— Realmente. E no entanto até hoje, em países dos mais adiantados, esse cruel meio de dar morte às criaturas ainda subsiste. Na Antigüidade os romanos usavam-no muito. Os gregos, não. Eram artistas até nesse ponto. Se queriam condenar alguém à morte, usavam o veneno, como fizeram com Sócrates. Muito mais decente. Já os romanos usaram grandemente da força; e depois dos romanos, quando a Europa caiu naquele tétrico período da Idade Média, os homens inventaram meios de matar cem vezes mais cruéis. Inventaram os suplícios da Inquisição e da Justiça Pública, coisa que ainda

arrepia a gente. A crueldade chegou a tal ponto que a força foi reabilitada. Só eram enforcadas as pessoas importantes, dignas de consideração. Os outros...

— Pare, vovó — gritou a menina. — Não toque nisso que me faz mal...

Dona Benta mudou de assunto. Passou a falar das armas de arremesso. Contou das máquinas que projetavam grandes pedras contra o inimigo. Falou do arco.

— Está aqui uma invenção notável — disse ela. — No arco o homem aproveita a força que vem da elasticidade de certas madeiras. Se você encurva uma vara, ela tende a voltar à posição primitiva logo que deixa de ser contrariada. O aproveitamento dessa elasticidade permitiu ao homem arrojar projéteis a grande distância. O arco devia ter começado como bodoque, isto é, como lançador de pedras. Depois o homem verificou que lançando pedras a pontaria não era segura, e inventou a flecha, que lhe permite melhor pontaria. Certas tribos selvagens ficaram amestradas no lançamento de flechas a ponto de os seus atiradores rivalizarem com os nossos modernos mestres da carabina.

O homem sempre viveu em guerra, de modo que as invenções para melhorar a "mão que mata" foram inúmeras. Mas sempre que aparecia uma invenção nova surgia também um novo meio de defesa. Você lança flechas, não é? Pois vou armar-me de um escudo. É como hoje a luta entre o canhão e a couraça dos navios. Quanto mais cresce o poder ofensivo dos canhões, mais cresce o poder defensivo das couraças.

Por muitos milhares de anos o único meio que o homem tinha de arremessar coisas contra o inimigo foi a multiplicação da força dos seus músculos. Com o arco ele somava a força dos músculos com a elasticidade da madeira e lançava uma flecha a duzentos metros de distância, coisa impossível com os músculos apenas. Mas era pouco. Tornava-se necessário inventar uma força maior que a elasticidade da madeira, e essa invenção veio e revolucionou o mundo: a pólvora.

Os chineses e depois um frade alemão de nome Schwartz, ou quem quer que seja, observou que a mistura do enxofre, do carvão moído e do salitre tinha a propriedade de explodir com grande violência. Quer dizer que quando se punha fogo a essa mistura ocorria uma reação química que a transformava subitamente em gás.

— Como?

— Sim. De substância sólida que é, a mistura passa subitamente à forma de gás. A rapidez dessa passagem dum estado para outro lança o gás violentamente em todas as direções. Ora, se a gente fechar a explosão num

canudo de modo que o gás só possa sair por uma das extremidades, a força dele se canalizará numa certa direção e com enorme violência. E se pusermos um corpo sólido tapando a extremidade do canudo, a força do gás fará que esse corpo seja expulso dali com grande velocidade, para lhe abrir caminho. Esse corpo sólido é a bala. De modo que nas armas de fogo o que lança a bala não mais é a elasticidade da madeira, como no arco, e sim a fúria do gás que quer fugir de dentro do canudo.

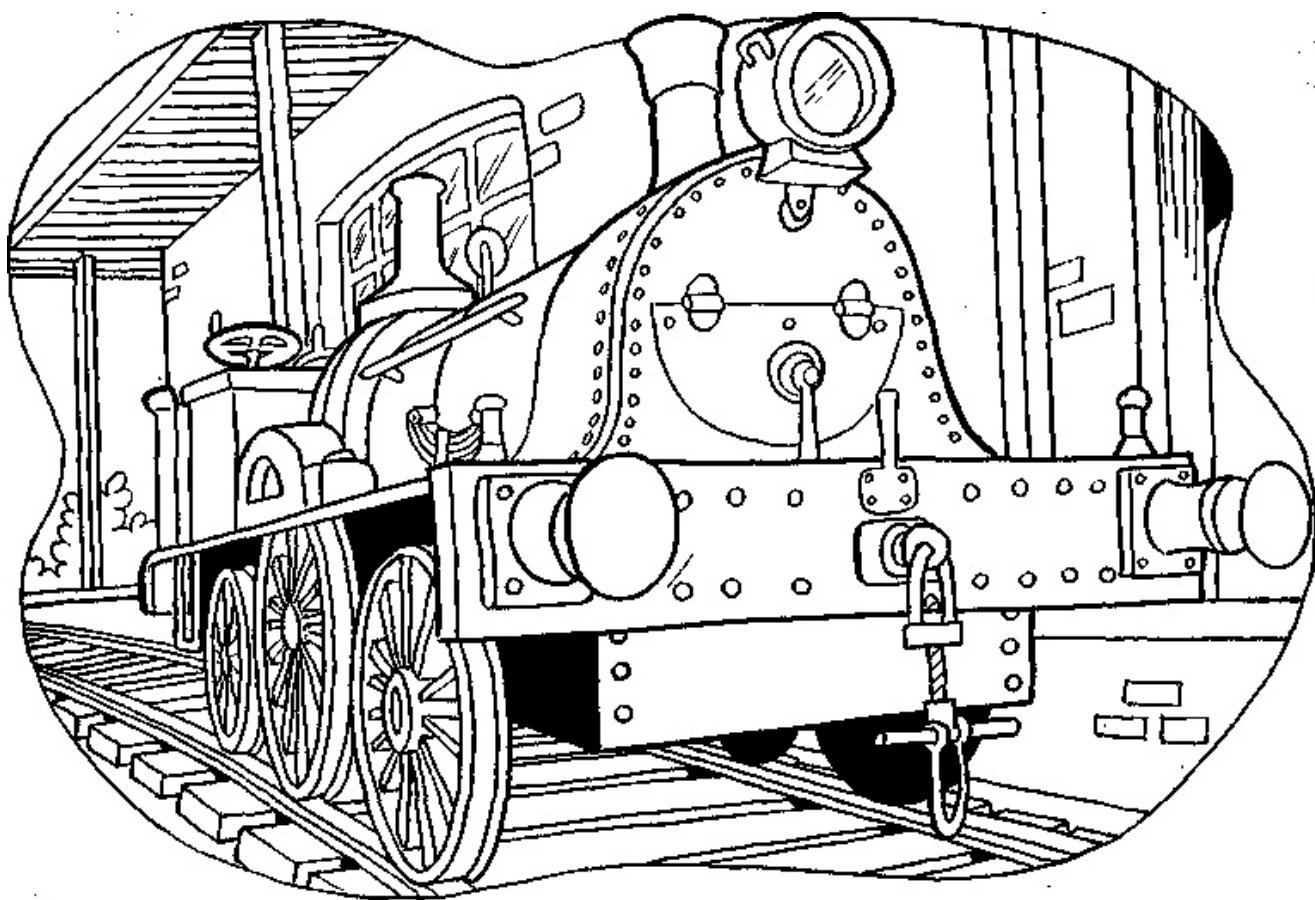
Pronto! O homem havia inventado a arma de maior poder destruidor possível. Surgiu a espingarda, a carabina, o morteiro, o canhão, a metralhadora. O canhão é uma carabina de cano muito grosso, que atira balas enormes. Apenas um aumento da carabina. A metralhadora é a mesma carabina com maior velocidade de tiros. Em vez de a mão do homem carregá-la com pólvora e bala para cada tiro, os tiros já vêm arrumadinhos dentro dos cartuchos, e os cartuchos vêm enfileirados numa fita, às centenas. A fita encartuchada corre por dentro dum mecanismo, que outra coisa não faz senão ir explodindo aqueles cartuchos com a maior rapidez, um atrás do outro.

Depois vieram as armas modernas do ar e do mar. Veio o torpedo, em que o explosivo está acondicionado dentro dum charuto de ferro que caminha na água movido por um maquinismo. Apontam-no e soltam-no em direção do navio inimigo e ele lá vai caminhando por si mesmo até bater no alvo. Explode, então, abrindo enorme rombo no casco do pobre navio.

E vieram as bombas dos aviões, que são torpedos verticais, sem mecanismos propulsores. A força que os leva contra o alvo é o próprio peso, ou a força da gravidade.

Mas chega de armas de guerra. Amanhã continuaremos a passar em revista as outras invenções com que o homem aumentou o poder das mãos — mas invenções benéficas, construtivas, e não horrendamente destruidoras como as armas de guerra.

VI - AINDA A MÃO



— Tive um sonho horrível — disse no dia seguinte Narizinho, logo que todos se reuniram em redor de Dona Benta. — Sonhei com uma infinidade de forcas com cadáveres pendurados, que o vento balançava...

— E eu sonhei com Tamerlão, aquele terrível conquistador tártaro — ajuntou Pedrinho.

Dona Benta riu-se.

— Você, minha filha, sonhou com a justiça humana, e Pedrinho sonhou com o herói na forma em que a humanidade mais o venera e admira. Os cadáveres pendurados das forcas eram de pobres degenerados que pelo impulso irresistível da sua degenerescência furtaram ou mataram. Se tivessem saqueado um país inteiro, e matado milhões de criaturas, em vez de estarem nas forcas estariam na glória, babosamente admirados pelo mundo.

Mas deixemos de lado as filosofias tristes. Continuemos a ver o que tem saído da mão do homem. Já observei que uma das primeiras artes que a

mão aprendeu foi esmagar coisas com o auxílio de pedras. Pois disto vieram grandes desenvolvimentos.

A vida do bicho homem naqueles tempos era muito incerta. O fato de viver da caça punha-o na dependência dos animais existentes numa certa zona. Se os animais escasseavam, sobrevinha a fome e muitos homens morriam. Daí o hábito do nomadismo, isto é, de andarem sempre mudando de zonas. Mudavam de zona arrastados pela necessidade de encontrar caça fácil. Mas aquele muda-muda tinha graves inconvenientes; os peludos não só esbarravam muitas vezes com inimigos novos, como ainda não podiam possuir nada, cabanas, utensílios, comodidades. Nas mudanças só levavam o estritamente indispensável, abandonando muita coisa já produzida pelo trabalho. Ah! se encontrassem um meio de alimentação que substituísse a caça!...

Entre as plantas eles já haviam descoberto várias que produziam sementes alimentícias. Isso, porém, não bastava. As sementes vinham uma vez por ano e só nos lugares onde tais plantas cresciam à lei da natureza. Um peludo — talvez uma mulher — teve a lembrança de enterrar um punhado desses grãos — e a agricultura surgiu. Agricultura é isso: plantar num certo ponto certas plantas. O novo sistema veio melhorar grandemente as condições de vida dos peludos. Colhiam grãos em abundância e guardavam-nos. Quando a caça se tornava rara, já não eram obrigados a morrer de fome ou emigrar.

Mas os grãos vegetais colhidos eram duros. Se o quebrassem podiam comê-lo com maior facilidade — e começou a moda de quebrar os grãos em pedacinhos. Para isso colocavam os grãos sobre uma pedra e batiam em cima com outra.

— Devia espirrar grãos de todos os lados! — observou o menino.

— Sim, e semelhante inconveniente levou o homem a escolher pedras côncavas; e para bater o grão escolheu pedras convexas. Nasceu daí o pilão — essa grande coisa, pois foi invento que contribuiu muito para melhorar as condições de vida dos peludos. Só tinha dois defeitos: exigir enorme esforço físico e ser de fraco rendimento. Imagine a trabalhadeira para pilar os grãos necessários aos estômagos de toda uma tribo! As pobres mulheres (porque todo trabalho bruto era feito por elas) deviam nesse tempo levar o dia inteiro pilando, pilando, pilando.

A necessidade põe a lebre a caminho. Uma das mulheres lembrou-se de esmagar os grãos entre duas pedras chatas, girando uma sobre outra. O esforço exigido era menor e o rendimento maior. Dessa idéia genial nasceu o moinho que ainda hoje usamos.

— Mas os moinhos de hoje são movidos a água — advertiu o menino.

— Perfeitamente. Podem ser movidos por meio da água, da eletricidade, do vento ou dos animais. O princípio, entretanto, é o mesmo. Sempre duas pedras planas entre as quais os grãos se trituram. No começo eram movidas exclusivamente à força de braços. Ainda no tempo dos romanos a moda consistia em escravizar homens na guerra para pô-los o dia inteiro movendo as pedras dos moinhos. Por fim, mesmo lá entre os romanos, nasceu a idéia de aproveitar a força da água para substituir o músculo dos escravos.

Esse imenso progresso permitiu que o moinho de água se espalhasse pelo mundo inteiro. Possuía um defeito: só ser possível nas terras montanhosas, onde as águas têm sempre queda. Nas planícies não podia ser usado. Como fazer? Surgiu a idéia de aproveitar outra força da natureza — o vento. E o moinho de vento apareceu.

— Aquele que Dom Quixote tomou por um gigante?

— Esse mesmo. Armado de grandes asas, como as ventoinhas, trabalhava de graça, silenciosamente, sempre que havia vento, prestando serviços inestimáveis. O moinho de água, entretanto, é o preferido, porque não falha nunca, não pára. O de vento está sujeito a paradas, por ocasião das calmarias.

— Mas a água também pára — observou Pedrinho. — No Ceará a água acaba durante as secas.

— Em alguns pontos do mundo isso acontece. Mas no geral as águas correm sempre, sempre, sempre. Com maior volume na estação chuvosa, com menor volume durante o inverno — mas correm sempre.

Hoje é a Holanda o país que mais aproveita a força do vento. Aquilo lá não passa duma planura chata como mesa de bilhar, sem florestas que produzam lenha, sem quedas-d'água que produzam força, sem carvão ou petróleo. A única fonte de energia natural é o vento— e os holandeses souberam aproveitá-la maravilhosamente. Não há vista da Holanda em que não apareçam os seus famosos moinhos de grandes asas. Empregam-nos para tudo — para serrar madeira, para moer trigo, para descascar arroz, para produzir eletricidade, para irrigar as terras de cultura, para esvaziar diques.

Por muito tempo as duas fontes de energia mecânica que o homem encontrou, capazes de substituir a energia dos músculos, foram a água e o vento. O vento, com o defeito da irregularidade — ora mais forte, ora mais fraco, ora nenhum. A água, com o defeito de estar localizada num certo ponto. Eu, por exemplo, tenho aqui ótimas águas para mover quantas

máquinas queira; já o compadre Teodorico vive se queixando de falta d'água. Era preciso aparecer uma nova fonte de energia sem esses inconvenientes — e apareceu o carvão-de-pedra.

— Por que dizem carvão-de-pedra? É de pedra mesmo?

— Não. Apenas madeira fóssil, isto é, que ficou soterrada por muitos milhões de anos. Dizemos de pedra porque tem a aparência da pedra, e também para distingui-lo do carvão de madeira. Em muitos pontos do globo esse carvão mostrava-se em veios à flor da terra. Os romanos deram-lhe o nome de *carbo*, donde vieram as palavras carbono e carvão. Os gregos chamavam-lhe *anthrax*, donde veio a palavra antracite, que designa uma qualidade de carvão. Os antigos povos do centro da Europa chamavam-lhe *kol*, donde surgiu a palavra inglesa *coal*, que é como lá chamam ao carvão.

— Mas por que o carvão produz energia?

— Espere. Houve tempo em que em muitas zonas da Terra a quantidade de árvores era imensa, por causa da muita umidade do clima. Isso há milhões de anos. Depois, nos grandes terremotos que houve, imensas florestas foram soterradas e a madeira se transformou no tal carvão fóssil. Para queimar, os gregos e romanos aproveitaram o carvão encontrado à flor da terra. Era pouco. Foi acabando. Começou-se então a escavar o chão para extrair o que estava mais profundo. Sobretudo na Inglaterra, cujo subsolo era todo ele um imenso bloco de carvão. Mas quando os buracos chegavam a certa profundidade. . .

— Já sei — disse Pedrinho. — Aparecia água. Aqui no sítio, um buraco de cinco metros já dá água.

— Isso mesmo. O aparecimento de água nas primitivas minas de carvão veio atrapalhar o homem. Ele teve de inventar a bomba. A bomba é um instrumento para elevar até a superfície a água que se acumula nos buracos. Mas a bomba precisa ser movida, e onde a força para mover tantas bombas, dia e noite? Primeiro usaram a força dos músculos do homem e dos animais. Ficava muito caro. Tão caro que a tirada do carvão começou a não compensar. Tornou-se preciso descobrir força mais barata para mover as bombas. E toca o homem a escarafunchar o cérebro.

— Essa é que é a verdadeira mina, vovó — observou Narizinho. — Sempre que o homem fica atrapalhado, cavoca o cérebro e tira uma idéia.

— Foi o que aconteceu no caso do carvão. Atrapalhados com a água das minas, os ingleses começaram a estudar. Leram na história que os antigos da cidade de Alexandria tinham inventado uma máquina de fogo que trabalhava melhor que os escravos. Mas com a destruição do Império Romano essa máquina se perdeu. Ninguém sabia como era, nem em que

princípio se baseava. Só sabiam que fora inventada. Privados de qualquer informação, tornou-se necessário inventá-la de novo.



Aqui entram em cena duas forças contrárias. Dum lado, a inércia da grande maioria dos homens, que são como as árvores, os peixes, os animaizinhos caseiros. Não querem mudanças, têm medo das novidades e combatem-nas, chamando loucos aos que pensam de modo contrário. Se sempre vencesse a idéia dessa gente inerte, o mundo jamais mudaria em coisa nenhuma. Do outro lado estão os pioneiros, isto é, os homens de idéias, amigos das novidades, os que inventam, os que criam coisas novas. O pioneiro é sempre combatido pela carneirada inerte, difamado, insultado, perseguido. Mas quando vence e realiza a sua invenção, a carneirada inteira corre a aproveitar-se dela. Os pioneiros ingleses, que procuravam inventar a máquina

que substituísse o músculo, a queda-d'água e o vento, não descansavam. Dia e noite, pensavam naquilo, estudando, experimentando, consumindo a

vida numa luta sem tréguas. O problema era aproveitar a força do vapor d'água. Queimando o carvão, obtinha-se calor. O calor evaporava a água. O vapor d'água era uma força. Como, porém, escravizar essa força? Como fazê-la mover as rodas duma máquina?

Entre os numerosos pioneiros empenhados nisso houve um que venceu: James Watt. Inventou um sistema de pistões que iam e vinham movidos pelo vapor, e nesse ir e vir movimentavam uma roda. Pronto! Estava criada a máquina a vapor que iria revolucionar o mundo, libertando o pobre músculo do homem e dos animais de certos trabalhos pesadíssimos. Já as bombas de esgotar a água das minas podiam trabalhar dia e noite a um custo baratíssimo; o calor necessário para produzir o vapor dessas bombas era produzido pelo próprio carvão das minas. O problema ficou maravilhosamente bem solucionado.

Surgiu então a grande Inglaterra, o país da máquina a vapor. Como possuísse ferro e carvão em abundância, construiu máquinas inúmeras, para tudo — navios, locomotivas, locomóveis, tecedeiras, teares — e em poucos anos tornou-se a rainha dos mares e das terras. O imenso império britânico, que tem hoje mais de quinhentos milhões de habitantes, foi formado à custa do ferro e do carvão transformados em máquinas e energia.

Mas o carvão começou logo a mostrar os seus inconvenientes. Muito sujo. Borrava de preto a paisagem. Encardia os homens. Negrejava as casas. Não há nada mais triste que uma região mineira, isto é, uma região onde o principal trabalho dos homens consiste em extrair carvão do fundo da terra. Além disso, como o carvão fosse ficando cada vez mais fundo, os operários das minas iam se degradando. Já não eram homens — eram minhocas de pernas. Sua vida tornava-se uma noite permanente. Subiam à superfície à noitinha e na manhã seguinte desciam antes de romper o sol. Não viam mais o sol. Não tomavam sol. Começaram a virar toupeiras — e aos milhares.

Além desses ainda havia outros inconvenientes. O carvão requeria muito transporte e, como estivesse ficando cada vez mais fundo, ia logicamente encarecendo. E vinham greves dos mineiros, e lutas e desesperos. Era necessário inventar coisa melhor. Começaram então a aparecer o petróleo e a eletricidade.

O petróleo é como um carvão líquido. O fato de ser líquido tem vantagens imensas. Sobe lá do fundo da terra por si mesmo ou por meio da sucção das bombas. Não tem que ser carregado. Depois de chegar à superfície, segue por dentro de canos para as refinarias, como se fosse

água. E tem muito maior valor que o carvão, porque produz mais calor. E é muito mais limpo. E pode ser levado em latas para todos os pontos do globo. Uma lata de gasolina, por exemplo, que é? É uma certa quantidade de força enlatada. Remetida para qualquer ponto da terra, o homem solta-a no ponto em que precisa produzir força — e ela então se transforma em energia mecânica para mover os automóveis, os tratores, as máquinas de qualquer espécie.

— Mas gasolina é petróleo?

— Não. Petróleo é o óleo bruto como sai da terra. Nas refinarias é refinado, isto é, transformado em vários produtos de mais valor, como a benzina, a gasolina, o querosene, o óleo combustível usado nos motores diesel, o óleo lubrificante que serve para engraxar os eixos das máquinas; em *flit*, que serve para matar mosquitos; em piche e asfalto, que servem para o calçamento das ruas; e em mais trezentos produtos de menor importância.

— Trezentos, vovó? Que colosso! Mas então o petróleo é realmente uma substância maravilhosa...

— E por isso a luta entre os povos modernos gira sempre em torno dele. Guerras tremendas já foram causadas pela disputa dos terrenos petrolíferos. A Guerra do Chaco, por exemplo, na qual morreram setenta mil homens, não teve outra origem.

Mas ao lado do petróleo vai crescendo a forma ideal de produzir energia — a eletricidade. Isso é que é a maravilha das maravilhas.

— Como se produz a eletricidade? Ou, melhor, que é eletricidade?

— Não sabemos, meu filho. É uma força que anda no ar e que o homem conseguiu tornar sua escrava. Desde os tempos mais antigos já era conhecida. Aquele Tales de Mileto, de que falamos na *Geografia*, observou que, esfregando com uma lã um pedaço de âmbar, esse âmbar ficava carregado duma força que atraía pequenos corpos. Era a eletricidade. O esfregamento de certos corpos, ou a fricção, concentra essa força num certo ponto, tornando-a aproveitável. Era preciso inventar a máquina esfregadora — e o sábio inglês Faraday inventou o dínamo.

— Que é?

— Uma roda que gira de modo a produzir muita fricção e que portanto produz muita eletricidade. Para mover o dínamo temos de usar uma força mecânica qualquer, a força do vapor ou a força da água. O dínamo o que faz é transformar essa força mecânica em força elétrica.

— Qual a vantagem?

— Grande. A força elétrica não é aplicada unicamente no ponto onde é

produzida, como a força do vapor. Pode ser enviada para muito longe, a centenas de quilômetros. Vai por um fio de cobre, invisível, quietinha, limpinha, sem sujar coisa nenhuma, sem cheiro, sem sabor, sem nada.

— Sem nada, não. Tem faíscas. Se a gente mexe nela de mau jeito, Nossa Senhora! Fica danadinha e espirra fogo.

— Sim, ela quer andar sempre em ordem, dentro dos seus fios. Não tem culpa de que os desastrados a irrite. Respeitando-lhe as leis, fazemos dela a mais humilde e prestimosa das escravas, tanto para mover as locomotivas enormes como as nossas máquinas de costura e batedeiras de ovos. Mas, desrespeitando suas leis, ah, ela reage da maneira mais violenta, fulminando as criaturas, incendiando as casas. .

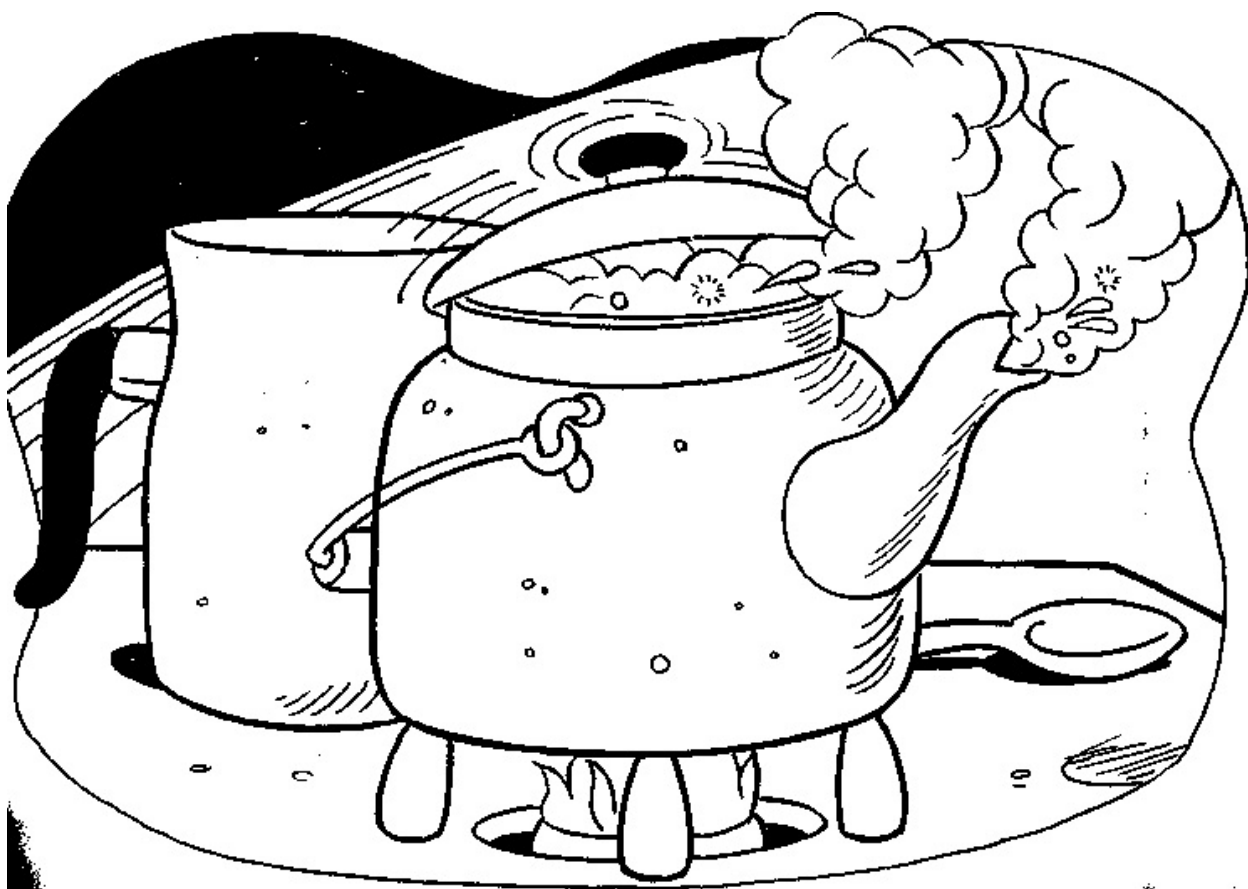
Nesse ponto Dona Benta foi interrompida pela entrada de Tia Nastácia.

— Que é isso hoje? — resmungou a negra. — Nove e meia já e tudo ainda acordado, a conversar bobagens. . .

Dona Benta olhou para o relógio. Eram de fato nove e meia.

— Você tem razão. Para a cama, todos! Amanhã acabaremos com a mão do homem...

VII - ÚLTIMAS MÃOZADAS



No dia seguinte Dona Benta continuou:

— Ontem, quando falei da invenção da máquina a vapor por aquele James Watt, deixei de mencionar alguns pioneiros que já vinham trabalhando nela com grande ardor. Um deles foi o francês Papin, que muito se impressionara com uma chaleira de água a ferver. A tampa da chaleira dançava ao impulso do vapor e desse modo revelava a existência de uma força aproveitável. Outros foram os italianos Delia Porta e Giovanni Branca, o Marquês de Worcester, e um de nome Fisk, nos Estados Unidos. Este chegou a suicidar-se quando viu que não resolvia o problema.

As primeiras locomotivas a vapor aparecidas diante dos olhos do público provocaram indignação. O povo, que ia ser tremendamente beneficiado com aquilo, só pensou numa coisa: destruir tais "artes do diabo", aqueles horrores que caminhavam por si mesmos, sem a ajuda dos músculos humanos ou da força dos animais.

— Interessante, vovó, como a inteligência dos homens é desigual. Nuns, tão grande que inventam coisas; noutros, tão pequena que se revoltam

contra as invenções. . .

— Realmente, minha filha. A distância entre a inteligência dum Newton e a dum homem comum do povo é talvez maior que a distância entre a inteligência desse homem do povo e a de um boi de carro. Daí o sofrimento dos homens de alta inteligência. Em regra não são compreendidos. Ainda hoje vemos isso a cada instante. Nos jornais aparecem artigos de pessoas que se julgam inteligentes pelo fato de serem bem-falantes e bem-escreventes, as quais culpam as máquinas de todos os males dos tempos modernos. Como cada máquina nova vem diminuindo o número dos operários comuns, essas pessoas querem acabar com a máquina. Esquecem-se que se a máquina nova diminuiu um certo número de operários comuns, isso apenas significa que libertou um certo número de homens do trabalho que até então faziam e que de agora em diante passa a ser feito pela máquina.

Cada máquina que aparece liberta do trabalho penoso um punhado de escravos. No dia em que tivermos máquinas para tudo, e em tremendas proporções, nesse dia a humanidade inteira estará redimida do trabalho. Em vez de estafar-se no doloroso esforço muscular, o homem passará a dirigir as máquinas, como antigamente os feitores dirigiam os escravos. E teremos então o 13 de Maio da humanidade.

O serviço mais penoso que há é o de cavar a terra. Aqui no sítio tenho uma turma de cinco homens que não fazem outra coisa; passam a vida a abrir valos, consertar caminhos, fazer buracos para moirões de cerca, *etc.* Trabalho duro, estúpido, que os deixa no fim do dia exaustos e com dor de costas. Quando aparecer a máquina que faça todos esses serviços, eu deixo um deles dirigindo a máquina e dispenso os outros.

Os inimigos da máquina não percebem que a minha máquina veio libertar os meus atuais cinco escravos, cavadores de terra. Um deles passou de escravo a feitor, ficando a dirigir, sem nenhum esforço, a máquina. Os outros foram despedidos. O inimigo da máquina só olha para a situação de momentâneo desarranjo de vida dos quatro despedidos. Não olha para a humanidade. Não percebe que a humanidade ficou beneficiada com a redenção de mais quatro escravos cavadores e com a supressão de mais quatro cansaços diários e de quatro dores de costas vitalícias. Não vê nada disso. Só enxerga o momentâneo desarranjo daquelas quatro vidas.

Quando estavam construindo a primeira linha de tubos para a condução do petróleo, os inimigos da máquina enfureceram-se, destruíram a obra, alegando que aquilo vinha deixar sem emprego milhares de carregadores de petróleo. Não percebiam que aquilo vinha apenas libertar milhares de

criaturas do trabalho penoso de carregar o petróleo com a força dos músculos. O fato de momentaneamente serem dispensados do serviço centenas de carregadores não tem a mínima importância para a humanidade; tem importância unicamente para os carregadores e só no momento, porque logo se arrumam em outros serviços.

O berreiro de hoje contra a máquina chega a ser grotesco; porque a máquina é a forma concreta do que chamamos progresso, e progresso quer dizer caminhar para a frente. Ora, como nada pára no mundo, como tudo marcha — e marchar é caminhar para a frente e não para trás — havemos de ter cada vez mais máquinas. E os primeiros a se beneficiarem são justamente os que mais as condenam. Todos os artigos e livros contra a máquina são escritos em máquinas de escrever; compostos em linotipos, ou máquinas de compor; impressos em prelos, ou máquinas de imprimir; distribuídos por automóveis, ou máquinas de andar. O inimigo da máquina esquece que se ele tem o lazer necessário para escrever contra a máquina é unicamente porque já existem milhares de máquinas a serviço do homem — cada uma das quais foi a libertadora dum grande número de inimigos da máquina.

Inteligência, meus filhos, é compreensão, coisa mais rara do que se supõe. Inúmeros homens *parecem dotados* de inteligência; parecem apenas, como uma borboleta de papel parece borboleta, como a barulhada de certas bandas de música da roça parece música. Mas ficam no parece. . .

— Como eu pareço gente — disse Emília. Dona Benta riu-se.

— Você não parece gente, Emília. Você já é na verdade uma gentinha — e das boas. Acho injustiça viverem a chamar você de asneirenta. Você não diz asneiras, não. Asneiras são essas acusações contra a máquina. Você o que é, é muito independente de idéias, muito corajosa. Diz sempre o que pensa, sem escolher ocasião ou palavras. Se certas pessoas condenam esse modo de falar sem papas na língua, achando-o "impróprio", é porque elas não passam de "bichos ensinados". Como lhes ensinaram que isto ou aquilo não se deve dizer, aceitam o mandamento como coisa infalível e passam a vida a respeitar o que lhes ensinaram, sem nunca examinarem por si mesmas se o tal ensino tem ou não tem razão. Com você dá-se o contrário. Você é rebelde a tais imposições. Com essa cabecinha sua você vai pensando com uma liberdade que espanta a gente. Por isso andam todos curiosos por ler as tais *Memórias da Emília*, que não saem nunca. Como vão elas?

Emília, toda ganjenta com o elogio, respondeu, rebolando-se:

— Vão indo bem, muito obrigada. Mas devagar. Meu secretário (o

Visconde) briga muito comigo e faz greves. Eu ordeno: "Escreva isto". Ele, que é um "sabugo ensinado", scandaliza-se. "Oh, isso não! É impróprio." E vem o "fecha" e o livro vai se atrasando...

— E que diz você nesse livro?

— Digo o que me vem à cabeça. Vou dizendo o que quero, sem dar satisfação a ninguém, por que não sou "boneca ensinada"...

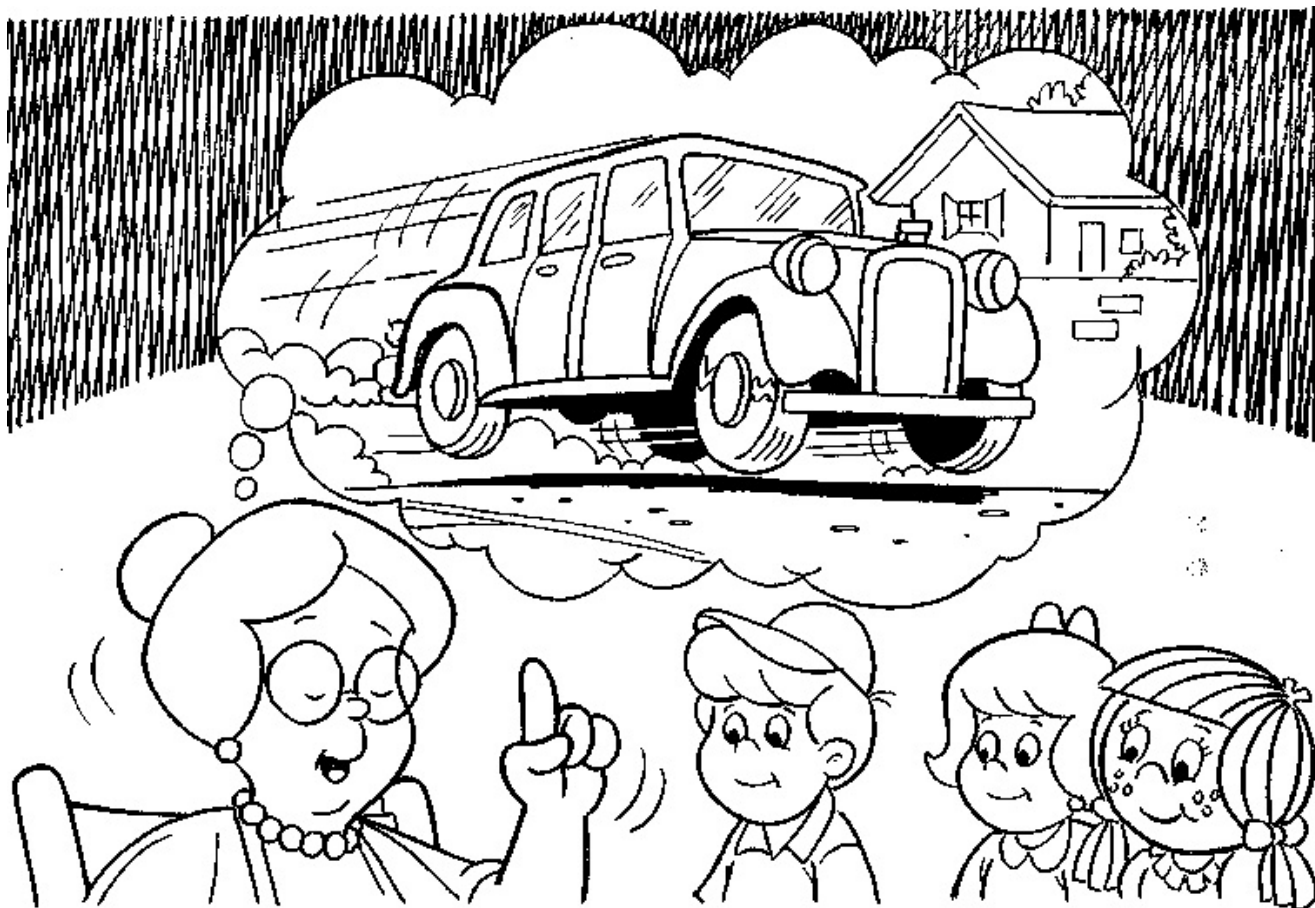
Dona Benta riu-se de novo e continuou:

— Pois é isso, meus filhos. Estamos vivendo num período muito interessante do mundo. A mão do homem adiantou-se demais neste nosso século, desenvolveu-se demais, multiplicou de tal modo a sua eficiência que o cérebro ficou na bagagem, lá longe. Há miolo já muito adiantado nos grandes homens, isto é, nos inventores, nos pioneiros e nos que *compreendem*; mas a massa geral do cérebro humano está hoje séculos atrás da mão. Van Loon diz que *mecanicamente* vivemos neste ano de 1935, mas *espiritualmente*, ainda muito perto dos peludos. É que a mão pioneira veio correndo com a velocidade, suponhamos, de cem quilômetros por hora e o cérebro das massas caminha com velocidade de dez apenas. Noventa e cinco por cento dos homens de hoje são peludos que andam de automóvel e ouvem músicas pelo rádio. Só isso explica horrores como a Grande Guerra. Nessa guerra, que é que o homem revelou? O mesmo peludo que nos tempos antigos andava de machado de pedra em punho a partir o crânio dos semelhantes. O ato foi o mesmo. Só variaram os meios de realizá-lo.

Em vez de tacapes, machados, flechas e lanças com que o peludo aumentava o poder agressivo das suas mãos, o homem moderno se estraçalhou durante quatro anos por meio de canhões, metralhadoras, gases venenosos, torpedos, bombas aéreas, na maior matança da história.

E por muitos séculos as coisas ainda continuarão assim.

A mão não cessa de aperfeiçoar-se com velocidade sempre maior, mas o progresso moral tem a lentidão das lesmas. Havemos de ter outras matanças ainda mais terríveis. A futura guerra mundial vai pôr num chinelo a de 1914, porque de 1914 para cá a mão tem feito progressos tremendos — e o progresso moral até parece que diminuiu a velocidade da sua marcha de lesma.



— Mas isso é um horror, vovó!

— E que tem que seja horror? É o que é. É o que pode ser. É o que tem de ser. E quanto mais horroroso for, melhor. O meio de dar velocidade ao cérebro das massas é cutucá-lo vivamente com o espeto de um grande horror. Lembre-se daqueles horríveis derrames de gelo dos períodos glaciais. Foi o melhor chicote para o cérebro do peludo. Aprendeu a pensar mais depressa. Progrediu. Os horrores da guerra moderna e das crises econômicas causadas pela estupidez da mentalidade reinante são verdadeiros períodos glaciais que hão de produzir os mesmos efeitos.

Mas os períodos glaciais eram catástrofes resultantes da natureza. Hoje a natureza está completamente dominada pela mão do homem. Contra o frio temos as mil coisas que a mão criou para nos abrigar. Contra a fome temos os transportes rápidos que levam os alimentos dum país para outro, por mais afastados que sejam. A Argentina pode alimentar com seu trigo uma cidade dos antípodas onde haja escassez de alimento. Em dias um vapor despejará nessa cidade o trigo argentino. Contra as pestes temos a higiene. Contra todas as calamidades naturais temos as defesas criadas pelas invenções.

Entretanto, contra as calamidades que o cérebro ainda atrasado

desencadeia a mão nada pode fazer, porque o cérebro, como senhor dela que é, põe essa pobre escrava a serviço da sua estupidez e maldade.

— Qual o jeito, então?

— O jeito é tornarem-se essas calamidades tão grandes que o cérebro humano abra os olhos e veja — e compreenda afinal!...

Mesmo assim a vida do homem de hoje não se compara com a vida do homem de outrora. Os benefícios das invenções já se estendem a quase todos os habitantes do planeta. O mais humilde operário moderno goza de comodidades que seriam sonhos para os antigos reis. A escuridão, que era um dos pavores do peludo, está se acabando. Todas as casas iluminam-se à noite. Temos as ruas clareadas pelas lâmpadas elétricas — e nos países mais adiantados até as estradas de rodagem são iluminadas à noite. O rádio está ao alcance de todos. . .

— Como, ao alcance de todos, se só quem tem dinheiro pode comprar um rádio?

— Mas não é preciso ter dinheiro para ouvi-lo. Sempre que o nosso apanha as músicas de Pittsburgh, as famílias do Zé Pichorra, do Totó, do Quizumba — todas que moram e trabalham aqui no sítio — vêm sentar-se aqui no terreiro e ouvem-no tão bem quanto nós. Se o Imperador Carlos Magno quisesse ouvir um concerto executado em outro continente, poderia?

— É verdade, vovó. E os camaradas aqui no sítio ainda tomam sorvetes nas tardes de calor, e recebem cartas pelo correio, e vão ao cinema aos domingos. O pobre Carlos Magno nunca viu sorvete, nem fita...

— Sim. Nas casas mais humildes encontramos sempre alguns dos tais produtos da invenção humana que tanto facilitam a vida. Aqui, por exemplo, na nossa, que é uma simples casa de sítio. Quanta comodidade as invenções nos trouxeram! Temos, além desse maravilhoso rádio, o lampião belga, a batedeira de ovos de Tia Nastácia, as ferramentas de Pedrinho — as verrumas, a maquinazinha de furar ferro, o rebolo em que ele "desamola" as minhas tesouras; temos as tesouras; o ferro de abrir latas; a máquina de costura; a pena, a tinta e o papel por meio dos quais fixamos nosso pensamento e Emília escreve as suas memórias, o facão da cozinha. . .

— Temos os livros!

— Sim, os livros onde os homens de imaginação e cultura fixaram suas idéias. Temos a Enciclopédia Britânica, onde toda a ciência humana está concentrada. Temos os quadros das paredes — a arte. Temos a máquina fotográfica de Pedrinho, que me obriga volta e meia a posar com cara de riso. Temos os jornais que o correio nos entrega todos os dias com as

novidades do mundo inteiro.

— Temos o varal de roupa. . .

— Sim, temos esse fio de ferro chamado arame, recoberto duma camada de estanho para não enferrujar. Temos os pregos que Pedrinho prega. . .

— Temos o Visconde, que é um sabugo científico. . .

— E temos finalmente a Emília — concluiu Dona Benta. — O poderoso monarca que foi o pobre Carlos Magno, se ressuscitasse e entrasse aqui, havia de assombrar-se da nossa riqueza, ficando bobo diante do rádio, do ferro de abrir latas, do jornal, da Emília, de tudo. . .

Isso mostra que graças às invenções a vida humana vai sempre ganhando em comodidades e facilidades. Somos riquíssimos, se nos compararmos ao mais rico dos romanos. O que há é que ainda não acertamos um meio de vida que faça as invenções beneficiarem a todas as criaturas igualmente.

E a maior das invenções humanas vai ser essa: um sistema social em que todos tenham de tudo.

Bem. Até aqui falamos das invenções que vieram aumentar o poder, o jeito, a astúcia da mão humana. Vamos agora passar em revista as que aumentaram o poder do pé.

— O pé também, vovó?

— Como não? O pé do homem igualmente se desenvolveu com tremenda velocidade, graças às invenções que lhe aumentaram a eficiência.

— De que jeito?

— Ora, ora! Reflita um pouco. Para ir daqui à cidade, que fazia o peludo?

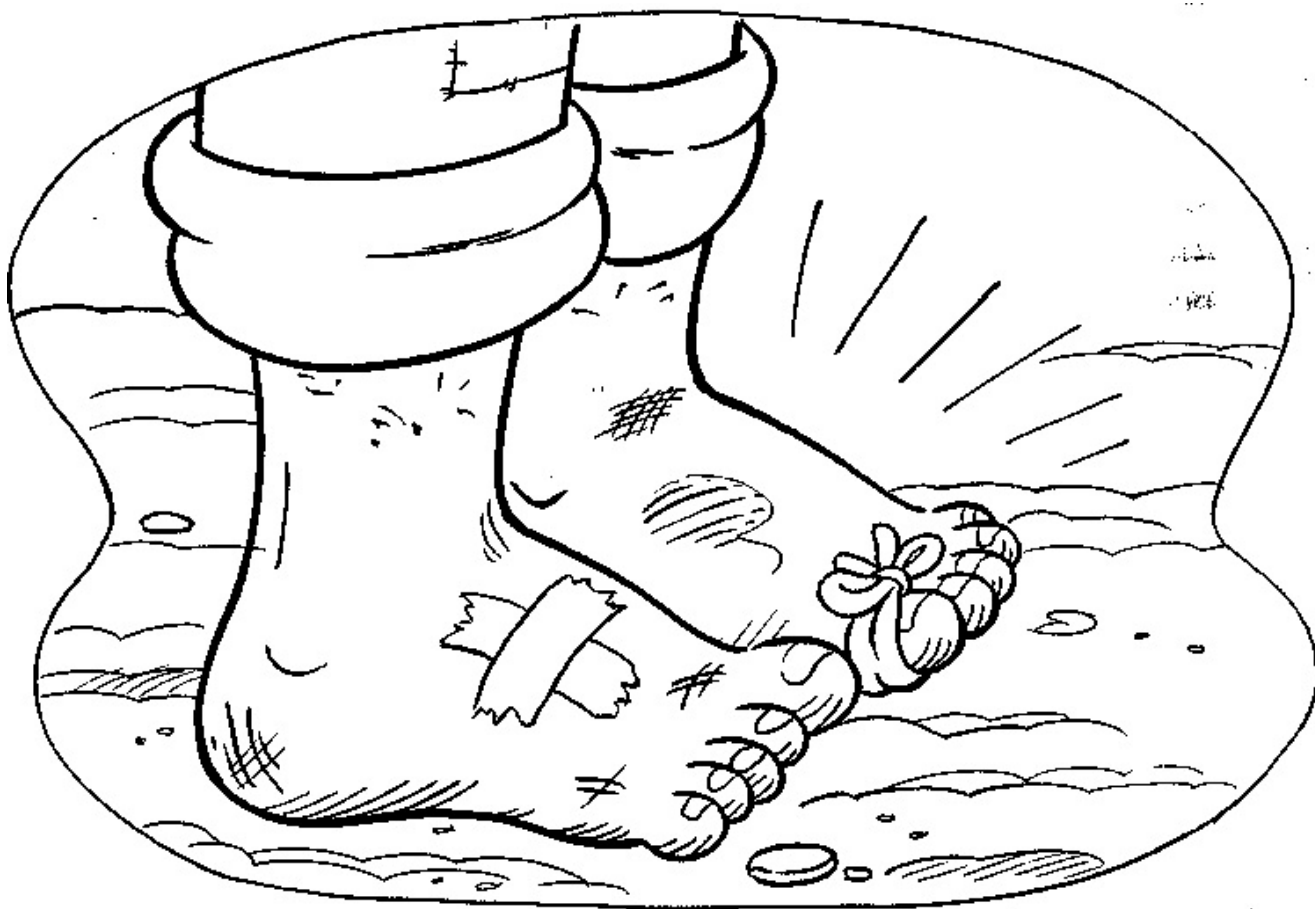
— Ia caminhando a pé.

— E que fazemos nós?

— Vamos de automóvel.

— Pois aí está a resposta. O automóvel foi uma das invenções que aumentaram a eficiência do pé do homem. Permite que esse pé vá daqui à cidade — vinte quilômetros — em quinze minutos e sem se cansar. Para fazer o mesmo trajeto o peludo tinha de dar quarenta mil passos, isto é, tinha de mover os músculos da perna e do pé quarenta mil vezes. Logo, o automóvel foi uma invenção que aumentou tremendamente a eficiência do pé humano.

VIII – O PÉ HUMANO



— Entre todos os membros do corpo o pobre pé sempre foi o burro de carga, o mártir. Sempre em contato com o chão, sofria os maiores horrores — topadas em pedras, espinhos, estrepes. E além da parte do corpo mais judiada, era a mais sobrecarregada de trabalho.

— Bem verdade isso, vovó! — exclamou a menina. — Só ter de sustentar o peso do corpo a vida inteira...

— Sustentar o corpo e carregá-lo, fazendo-o mover-se dum lugar para outro. Se o pé humano escrevesse suas memórias, como está fazendo a Emília, não haveria leitor que não chorasse. E nós sabemos disso melhor que os outros, porque moramos numa terra em que o pé ainda padece muito. O Brasil é um país onde ainda há milhões de pés descalços, exatamente no estado de nudez do pé do peludo. Não tem conta aqui no sítio o número de cortaduras de pés, que eu curei; de estrepes, que eu tirei; de topadas de arrancar unha, que eu tratei. Pobres pés! Feios, sujos, de sola grossíssima, toda rachada, dedos cheios de cicatrizes. . . Como é triste o pé

do brasileiro da roça, que nu nasce, nu vive e nu morre! . . .

— E vítimas do bicho, vovó — acrescentou Pedrinho. — Na casa do Quizumba, por causa daquele chiqueirinho de porcos que eles têm no quintal, os pés das crianças dão dó. É bicho que não acaba mais — e cada "morango" . . .

— E notem que o pé do homem padeceu mais que o dos outros viventes. No começo eram quatro patas, mas como duas se libertaram, transformando-se em mãos, as duas restantes tiveram de duplicar de trabalho...

A primeira função do pé é sustentar o peso do corpo; a segunda é andar, ou levar o corpo daqui para ali. Esta é a pior, porque, andando, o trabalho se torna duplo. Tem ao mesmo tempo de sustentar o corpo e de carregá-lo.

Carregar o corpo, no tempo dos peludos, era horrível, porque como havia numerosas feras perseguidoras o pé tinha constantemente de correr, isto é, de carregar o corpo depressa, sem olhar para o chão. Havia espinhos? Pedras pontudas? Estrepes? Pior para ele. O corpo não queria saber de nada. Só queria que os pés o levassem depressa, correndo com a maior velocidade possível. E quando o corpo alcançava um refúgio seguro, ai! os pobres pés estavam em miserável estado.

Viagens, emigrações para terras afastadas, correrias de defesa . . . Foi tanto o trabalho dos pés que o cérebro do peludo teve de vir em seu socorro — e começaram as invenções que poupam o trabalho do pé, aumentando-lhe a eficiência. Uma das primeiras idéias foi "desapertar para a esquerda", como diz Pedrinho; foi aproveitar-se dos pés de outros animais de menos cérebro — e o peludo aprendeu a montar em cavalos. Até descobrir que o cavalo era cavalgável, havia de levar bom tempo. Com certeza experimentou a animalada inteira. Este não se deixava montar. Aquele mordia. Aquele outro pinoteava demais. Por fim deu com o cavalo, cuja docilidade é espantosa. E o peludo domesticou o cavalo, isto é, começou a criá-lo para desde pequeno fazer dele um carregador.

Isso cresceu enormemente o poder do peludo. Sendo animal de muita força, o cavalo o levava no lombo por toda parte, devagar ou rapidamente, poupando desse modo os pés do cavaleiro.

No começo o homem só se utilizava do cavalo para locomover-se. Depois que começou a juntar coisas em casa, a cultivar a terra e guardar cereais, pôs o cavalo a carregar essas coisas — e surgiu o animal de carga. Ainda hoje o homem não dispensa o seu velho escravo de quatro pés. Aqui no sítio temos as bestas da tropa, que nos trazem o café do cafezal para o terreiro e depois o conduzem para a estrada de ferro.

Mais tarde veio a idéia de fazer o cavalo puxar uma armação de osso sobre o gelo, lembrança que deve ter ocorrido num daqueles períodos glaciais que enregelaram a Terra. O gelo, como vocês sabem, é lisíssimo, de modo que um corpo duro escorrega sobre ele com a maior facilidade. Sobre tal armação os homens punham a carga a transportar. Nasceu assim o trenó, que ainda hoje é veículo usado nos países frios em que tudo se cobre de neve.

— Por que de osso e não de pau?

— A suposição dos sábios é que os primeiros trenós foram de osso por causa da abundância de ossos que havia sobre o chão. Ainda hoje os esquimós fazem seus trenós com ossos de baleia.

Mas o primeiro trenó correu muito bem enquanto havia sobre a terra uma camada de gelo. Quando ao fim do inverno o gelo se derreteu, o trenó engasgou. Por mais que o peludo batesse no cavalo, o veículo não saía do lugar, por causa da irregularidade e aspereza do chão. Que fazer?

Eu imagino como não devia ter trabalhado a cabeça desse peludo! No primeiro momento irritou-se e deu no cavalo com um pau. Bateu no coitado até cansar o braço, convencido de que o animal não caminhava de birra. Nada adiantou a violência. Ele então procurou ajudar o cavalo, empurrando o trenó — e verificou que a coisa parecia mesmo ter criado raízes. "Ahn!", havia de exclamar, coçando a gaforinha emaranhada, ao ver que a culpa não era do animal. Como resolver o caso? Pensa que pensa, força daqui, força dali, com muito custo consegue que o veículo se mova um bocado para a frente. Súbito, o trenó desliza rápido por uns metros, para emperrar novamente. "Ué! que aconteceu?"

O peludo pára, limpa com as costas da mão o suor da testa, examina o chão e afinal descobre que o veículo tinha caminhado mais facilmente porque montara sobre um pedaço de pau roliço, casualmente por ali. Examina o rolete. Tem uma idéia. Coloca outra vez o rolete sob o trenó e toca o cavalo, e empurra — e com uma peludíssima risada no rosto bestial verifica que a giga joga de novo, e caminha com facilidade um ou dois metros. Mas o rolete, que ele pusera na frente, está atrás. O peludo reflete. Seus olhos brilham de súbito. Muda o rolete para a frente. Repete a manobra — e outra vez o trenó avança com facilidade mais um ou dois metros.

Pronto! Estava inventado o meio de fazer um trenó caminhar sobre o chão sem gelo. . .

Mas caminhava muito vagorosamente, exigindo a cada passinho que o rolete fosse mudado para a frente. Se houvesse um meio de deter o rolete

sempre no mesmo ponto. . . O peludo pensa, pensa. Coca a gaforinha. Sorri. E se ele o segurasse de cada lado com um gancho de pau? . . . Experimenta. Dá certo. Os ganchos seguram o rolete sempre no mesmo ponto. Um grande problema fora resolvido.

Mesmo assim a tarefa de arrastar um trenó sobre o chão era muitíssimo mais penosa do que sobre o gelo. Muito atrito do rolete nos ganchos e na terra. O peludo pensou, pensou e ficou na mesma. Um dia, porém, um pedaço de sebo grudou-se por acaso num dos ganchos, e quando o trenó foi posto a Caminho o peludo viu logo que daquele lado o rolete girava com maior facilidade. Imaginando que o sebo fosse alguma substância mágica, botou sebo também no outro gancho — e a lubrificação foi inventada. Aqueles rudes ganchos são os antepassados dos aperfeiçoadíssimos mancais das nossas máquinas de hoje.

Os trenós ficaram desse modo um veículo que tanto andava no gelo como no chão de terra. Quando o gelo vinha, era só tirar fora o rolete e arrancar os ganchos; terminado o inverno, bota de novo o rolete no trenó!

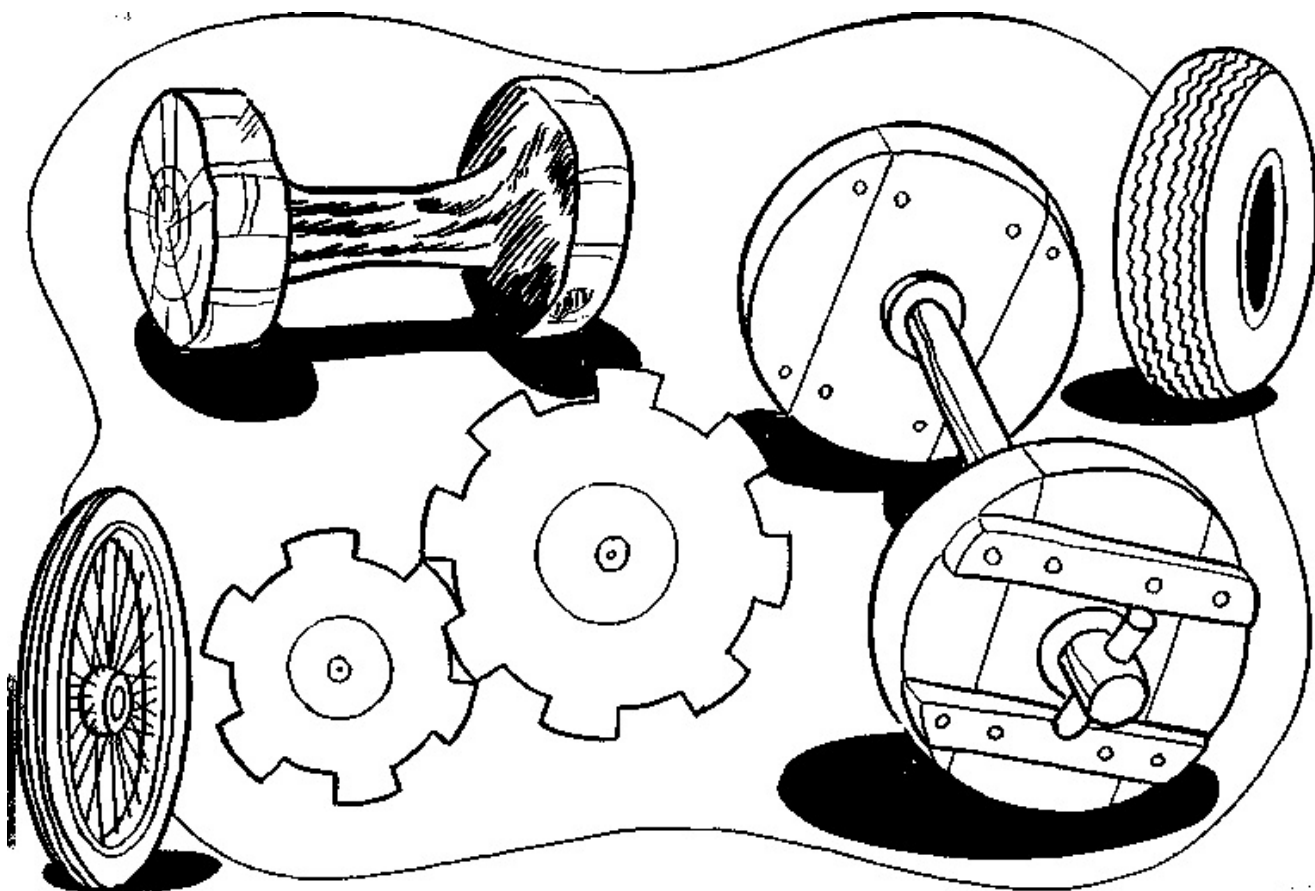
Um dia sobreveio um desastre de extraordinárias conseqüências futuras. Um rolete, que durante o inverno fora posto de lado, perto do fogo, queimou-se no centro tomando a forma de um carretel tosco. Acabado o inverno, quando chegou o tempo de adaptar novamente o rolete ao trenó, o peludo ficou furiosíssimo de vê-lo queimado e deformado daquela maneira. Com certeza deu uma tremenda surra na mulher, culpada de que aquilo acontecesse. E como de pronto não achasse um pau roliço com que fazer novo rolete, botou no trenó aquele mesmo — e saiu bufando. Pouco adiante, porém, sua raiva desfez-se em risada gostosa. Pois não era que com o raio do rolete queimado o trenó estava não somente mais macio, como muito mais rápido? A forma de carretel que o fogo casualmente dera ao rolete diminuía enormemente o atrito contra o chão.

Desde aí o peludo passou a só usar roletes queimados no centro — e isso até o dia em que um deles, mais audacioso, em vez de queimar o rolete deu-lhe a forma de carretel com o machado. Não era a magia do fogo que melhorava os roletes, era a forma com que ficavam.

E a coisa foi indo, o carretel foi se aperfeiçoando, até que a roda surgiu. A roda! Que maravilha!

— Uf! — exclamou Narizinho. — Que roda comprida, vovó! Quanto rodeio para chegar a uma coisa tão simples. . .

IX – O PÉ QUE RODA: A RODA



— Minha filha — respondeu Dona Benta —, o rodeio que dei para chegar à roda foi bem menor que o caminho seguido pelo homem para inventar essa coisa que parece tão simples. Eu resumi o caso, fazendo que o mesmo peludo que descobriu o rolete fosse o descobridor das vantagens do rolete queimado em forma de carretel. Mas é provável que muitos séculos se passassem para chegar do rolete ao carretel. E quantos mais, para cortar o carretel ao meio fazendo dele duas rodas? Ou para ter a idéia de enfiar nessas rodas um eixo?

Mas a roda afinal surgiu, sem que os peludos pudessem sonhar as conseqüências infinitas de tal invenção. Se possuímos hoje milhares de máquinas para tudo, devemos-lo à alavanca e à roda. Entre numa fábrica de tecidos. Que vê você lá dentro?

Rodas e mais rodas, de todos os tamanhos, de todos os tipos, lisas ou com dentes, inteiriças ou de raios. São essas rodas que distribuem a força, isto é, que movem todas as incontáveis máquinas de que se compõe uma fábrica.

— Já vi uma fábrica de tecidos, vovó — disse Pedrinho. — A gente tonteia lá dentro. Tudo move, tudo gira. Uma trapalhada. . .

— Parece trapalhada, meu filho, mas a ordem é perfeita. Dum lado está a casa da força, onde fica a máquina geradora do vapor, composta da fornalha, onde se faz fogo, e da caldeira, onde fica a água que o fogo evapora. O vapor d'água possui o que se chama *força de expansão*; quer dizer que ao ser produzido alarga-se, procurando ocupar um espaço muito maior que o ocupado pela água. Essa tendência constitui a força que o homem aproveita.

Saindo da caldeira o vapor penetra num cano onde está o pistão. Sabem o que é pistão?

— É uma pista grande — respondeu Emília.

— É um tampão, uma espécie de rolha de aço colocada dentro do cano; não está pregado nele — está apenas bem ajustado e bem engraxado, de modo que pode ir e vir. Quando um jato de vapor entra pelo cano, o pistão é tocado para a frente até o ponto em que uma abertura deixa escapar o vapor; nesse ponto o pistão pára. A manobra repete-se do outro lado. Entra novo jato de vapor, e empurra para trás o pistão que parou e também escapa pela abertura. E assim fica o pistão a ir e vir dum lado para outro, ora empurrado pelo jato de vapor de cá, ora empurrado pelo jato de vapor de lá.

— Verdadeiro jogo do empurra — disse Pedrinho.

— Bem. Temos aqui o principal. Temos a força do vapor fazendo o pistão ir e vir sem parar. Foi essa a grande coisa que James Watt inventou. A força expansiva do vapor transforma-se num movimento de vaivém. Resta agora transmitir esse movimento a uma roda, o que se consegue por meio duma haste que liga o pistão a um ponto da roda afastado do centro. Tudo muito bem calculado, de modo que, quando o pistão vai para diante, a roda também vai para a frente impelida pela haste, dando meia-volta; quando o pistão vem para trás, a roda é puxada pela haste e dá outra meia-volta. Meia-volta com mais meia-volta forma uma volta inteira — e aí está a roda a rodar. E enquanto o vaivém do pistão não para, a roda também não pára de girar.

A casa da força é isso. É a produção do vapor para o movimento duma roda principal. Essa roda principal move, por meio de correia, outra roda colocada fora da casa da força, já no grande salão onde se acham as máquinas de lidar com os fios a tecer. Em geral há nesse salão, dum extremo a outro, um grande eixo perto do forro. Numa das extremidades do eixo fica uma roda ligada pela correia à roda-mestra da casa da força. E pelo

eixo afora ficam numerosas outras rodas, maiores ou menores, cada uma delas com uma correia que desce e vai virar a roda-mestra da máquina que está embaixo. O vapor move o pistão; o pistão move a roda grande; a roda grande move a roda-mestra do salão; esta roda-mestra faz o eixo virar; o eixo virando, também viram todas as demais rodas a ele ligadas; estas rodas virando, também viram todas as rodinhas de todas as máquinas distribuídas pelo salão. E pronto: aquele maquinário complicadíssimo, cheio de alavancas e ferros engenhosos que se mexem de todos os jeitos, de todos os lados, com todas as velocidades, entra a mover-se com a maior harmonia, executando o trabalho que o homem quer. Uma desembaraça as fibras do algodão bruto. Outra torce esse algodão em fios; outra enrola os fios em carretéis. Outra tece os morins, os algodõezinhos, as toalhas felpudas. Outra dá um banho de goma no morim. Outra corta o tecido de tantos em tantos metros para formar as peças. Outra passa-o a ferro para que fique bem lisinho. Outra dobra-o em peças. Outra gruda as etiquetas.

O homem apenas dirige aquela infinidade de escravas de ferro, que não se cansam, não dormem e só se alimentam de óleo lubrificante. Ah, isso elas não dispensam. Se dum momento para outro todo o óleo lubrificante do mundo desaparecesse, imediatamente todas as fábricas, trens, automóveis, aviões, navios — tudo que é máquina parava. Nesse ponto são exigentíssimas.

— Pois olhe, vovó — disse Pedrinho —, quando visitei a tal fábrica fiquei tonto e não entendi nada. Agora, tudo me está claro como o dia. Hei de voltar lá de novo.

— É que quando a visitou ainda não sabia *ler* o que estava escrito naquelas rodas e eixos e correias. Agora você já conhece o alfabeto da língua mecânica. Assim também com os livros.

Para Tia Nastácia um livro não passa duma porção de folhas de papel. Mas para quem sabe ler, um livro é um mundo de idéias. Quando voltar à fábrica de tecidos você vai ler nela como lê num livro — e há de maravilhar-se.

Antes de haver grandes fábricas o sistema era outro. Os operários não trabalhavam reunidos. Os patrões lhes forneciam o material e lhes alugavam a ferramenta — e eles que trabalhassem em suas casas. Os inconvenientes do sistema fizeram que surgissem as fábricas, isto é, grandes casarões onde os operários se juntam para o trabalho em comum. Com o aparecimento da máquina a vapor e da eletricidade, todos os serviços pesados passaram para o lombo das máquinas. O operário apenas as dirige, fazendo-as andar ou parar, lubrificando os mancais, consertando

o que se desarranja, *etc.*

Tudo isso, porém, graças ao vapor que produz a força, e graças à roda e à alavanca que distribuem essa força de mil modos diferentes, conforme as necessidades do trabalho. Lá vemos uma força enorme que ergue pesos, que corta ferro, que serra madeira; aqui vemos forcinhas delicadíssimas que lidam mimosamente com o mais fino fio de seda. Não existe serviço, por delicado que seja, que a máquina não faça — e o faz sempre do mesmo jeito, sempre igualzinho. Não erra.

Numa fábrica de relógios, por exemplo. É admirável a precisão com que a máquina fabrica todas as rodinhas e engrenagens quase microscópicas dum minúsculo relógio de pulseira — todas absolutamente iguais. Com a mão seria impossível.

— Mas a máquina não é mão?

— É a mão do homem mecanizada, aperfeiçoada. Na máquina de costurar, por exemplo. A lançadeira combina-se com a agulha que sobe e desce de modo que os pontos saiam absolutamente iguais. Que mão de carne seria capaz de fazer isso — e com aquela velocidade?

A natureza deu ao homem a mão, que é uma perfeita maravilha. O cérebro deu à mão a eficiência mecânica, que é mil vezes mais maravilhosa ainda.

Mas estou me afastando do assunto de hoje. O assunto é o pé, não a munheca. Estávamos na roda, não é assim?

— Estávamos no carretel tostado ao fogo, que virou duas rodas — advertiu a menina.

— Isso mesmo. A roda começou assim, tosca, brutíssima, pesadona — um monstrengo. Mas começou, e isso é tudo. O que começa não pára mais. Segue aperfeiçoando-se até o infinito.

A roda começou permitindo a multiplicação da força do pé. Sem aquele rolete que o fogo queimou não teríamos os Fords e os aviões.

— Que tem o avião com a roda?

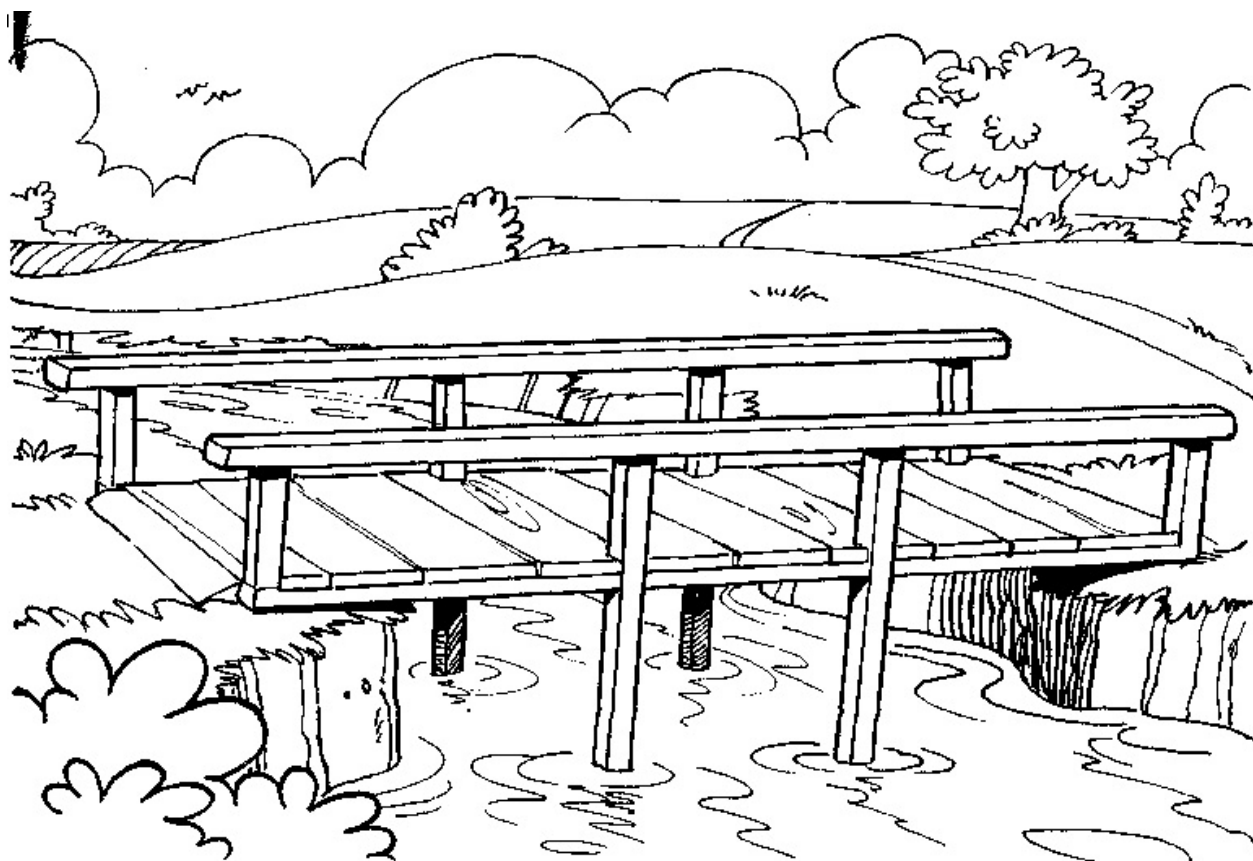
— Que tem o avião com a roda?

— Tem tudo. É movido por meio duma hélice, que não passa duma roda com pás dum certo jeito. Entre as várias filhas da roda está a hélice.

Mas a roda não se generalizou nos tempos antigos como está generalizada hoje. Houve povos que a ignoraram. As populações primitivas da América, por exemplo, desconhecaram-na completamente. Quando os primeiros colonizadores introduziram aqui os veículos de roda, o espanto dos índios foi grande.

A roda, ou antes, o veículo de rodas exige uma superfície lisa em que

possa rodar; isto é, exige boa estrada. Ora, isso de estrada boa é coisa que só existe em certos países, de maneira que ainda hoje em muitos pontos do mundo há menos veículos de roda do que veículos de quatro pés: o burro que leva carga ao lombo.



Os dois grandes veículos dos países sem boas estradas são a "tropa" e o "carro de boi".

O carro de boi tem a propriedade de dispensar estradas. Não há por onde não passe. Sobe morros, atravessa lameiros horríveis, onde atola até aos eixos. Duma lentidão extrema e duma capacidade de transporte mínima; no entanto, seguríssimo. Chega sempre ao seu destino.

As rodas do carro de boi são rodízios maciços, forma ainda conservada por causa dos atoleiros. Se em vez de maciças fossem de raios, como as de carroça, ficariam presas na lama. Em cada carro encangam-se às vezes até vinte juntas de boi — e lá vai pela estrada afora aquela animalada imensa, aquela procissão de bois puxando um carrinho que não transporta mais de seiscentos, setecentos quilos. Um caminhão automóvel carrega toneladas. Em matéria de rapidez o carro de boi mal ganha das lesmas. Caminhada de duas léguas por dia já é boa. Um caminhão vence duas léguas em quinze minutos, e com carga cinco vezes maior.

Os egípcios, os romanos, os gregos, os babilônios, todos os povos da Antigüidade civilizada tinham carros aos quais davam grande importância. Quando queriam representar a imagem dum deus punham-no de pé num carro de duas rodas. Era coisa nobre, distinta. E deviam ser relativamente raros, porque em matéria de estradas só os romanos se mostraram inteligentes. Foram os criadores das estradas bem-feitas, pavimentadas, com ótimas pontes de pedras.

— A senhora falou em ponte. É invenção da mão ou do pé? — perguntou Pedrinho.

— Do pé, está claro. Que é uma ponte?

— Ponte? Ponte é... é um caminho aéreo...

— Isso mesmo. Quando uma estrada vai dar a um rio, tem que parar; mas como uma estrada que pára não é estrada e sim um beco sem saída, o homem teve de inventar um meio de projetar a estrada por cima do rio. A primeira idéia lhe foi sugerida pela natureza, porque não existe floresta cortada por um ribeirão em que não haja paus caídos duma margem a outra, formando pinguelas.

O homem copiou a natureza. Cortou o rio com um grande tronco de árvore, bem reto; e como os troncos são roliços, desbastou-o a machado na parte superior para que sobre ele seus pés pudessem caminhar com firmeza.

O tronco de pau, entretanto, só resolve o problema da passagem dos rios estreitos. E os largos? Aí o homem teve de fazer outra coisa. Teve de fincar dentro d'água fortes esteios que suportassem uma armação de madeira, ou troncos articulados. Os romanos foram além. Construíram pontes de pedra, maravilhosas de resistência, pois que duram até hoje.

A ponte, portanto, é pé. É o meio que permite ao pé atravessar os rios sem se molhar.

— E como veio o pé de ferro que corre — o trem?

— Ah, isso foi interessante. Depois de descoberta a máquina a vapor, vários ingleses tiveram a idéia de fazer essa máquina puxar carros pesados nas estradas comuns. Montavam num ponto da estrada uma máquina a vapor fixa, para, por meio do enrolamento de uma corda, puxar carros. Era complicadíssimo e de pouco resultado nas distâncias grandes. A boa idéia ocorreu então a Stephenson: e se em vez de a máquina puxar os carros ela se puxasse a si mesma? Estuda que estuda, Stephenson resolveu o problema. Inventou a locomotiva, a máquina que se puxava a si própria. Mas que luta! Foi enorme a resistência do povo. Ninguém queria saber daquilo. O *cavalo de ferro* inspirava horror como se fosse arte do Diabo. O

governo inglês botou os obstáculos que pôde, alegando os perigos desse cavalo de ferro solto pelas estradas. Chegou a passar uma lei tornando obrigatório vir na frente das locomotivas um homem a cavalo para avisar os transeuntes.

— Como? Não estou entendendo. . . — disse Pedrinho.

— Sim. A lei inglesa mandava que à frente das locomotivas seguisse pela linha um homem a cavalo com uma bandeirinha, "para evitar desastres"... Semelhante medida, está claro, impediu do modo mais completo o desenvolvimento da estrada de ferro. Além disso os sábios oficiais do tempo de Stephenson provavam com cálculos seguríssimos que aquilo era bobagem, não passava duma exploração do público. . .

Mas Stephenson insistiu. Lutou anos, e em 1825 venceu, afinal. Conseguiu realizar sua idéia, isto é, montar sobre rodas a máquina a vapor.

Isso não era tudo. Para que tal máquina pudesse caminhar com rapidez, tornavam-se necessários caminhos ótimos, bem-calçados, bem-nivelados, sem lama no tempo de chuva. E não havia tal coisa. Como resolver o problema? Stephenson imaginou os trilhos, isto é, duas estradinhas paralelas feitas de ferro, da largura que bastasse para as rodas da sua locomotiva — e hoje o mundo inteiro está cortado de norte a sul e de leste a oeste por maravilhosas estradas de ferro, filhas da estradinha do grande inventor inglês.

— O que eu admiro, vovó, é a coragem, a tenacidade dos inventores — observou Pedrinho. — Por maiores que sejam os obstáculos, eles não desanimam nunca.

— Tem razão de admirar-se, Pedrinho. Os inventores são criaturas excepcionais, diferentes em tudo das outras. Depois que encasquetam na cabeça uma idéia, não pensam em mais nada. Parece que a natureza os cria especialmente para aquele fim, como cria o pintor para pintar, o músico para compor músicas, o homem rotineiro para embarçar o progresso do mundo. Os inventores, os pintores, os músicos suportam as maiores misérias, privam-se de tudo, contanto que possam realizar a sua invenção, o seu quadro, a sua música. E acabam vencendo.

A porcentagem dos inventores, pintores, músicos e artistas de outros tipos é mínima. Em cada cem criaturas haverá uma desse gênero, de modo que eles têm sempre contra si os noventa e nove restantes. O menos que esses noventa e nove dizem do um por cento que não pensa como eles é que são loucos.

E são mesmo aloucados. O fato de sacrificar a vida para benefício futuro dos noventa e nove por cento de ingratos é coisa mesmo de louco. Mas, que

hão de fazer? Seu destino é produzir invenções e obras de arte, assim como o destino duma roseira é produzir rosas. A saúva tosa a roseira; o jardineiro poda-a sem dó; os meninos malvados batem-na com varas; as cabras que entram no jardim pastam-lhe as folhas. Por mais judiada e perseguida que seja, porém, quando chega o tempo próprio a roseira dá as suas lindas rosas. Inventores, artistas e roseiras judiadas pagam o mal com o bem.

— Mas as roseiras se defendem com os espinhos — observou a menina.

— Está claro que se defendem, as coitadinhas. E os artistas, inventores e sábios se defendem com a misantropia, isto é, afastando-se dos homens comuns. Spencer, que foi um grande filósofo inglês, chegava a pôr algodão nos ouvidos quando obrigado a receber certas visitas.

— Por que isso?

— Para que as asneiras do visitante não fossem sujar o seu maravilhoso cérebro, sempre ocupado com os grandes problemas da vida.

O navio a vapor foi uma conseqüência lógica da locomotiva de Stephenson. Assim como a máquina a vapor podia carregar-se a si própria em terra, poderia também carregar-se no mar. E Roberto Fulton, um americano, teve a idéia. Como não haviam de rir-se dele! O louco! O imbecil. . . Até Napoleão sorriu, quando Fulton afirmou ser capaz de construir um barco a vapor que atravessasse o canal da Mancha. Hoje não existe mar em que os navios de Fulton não deslizem por cima como baratinhas fumegantes.

— E antes do navio a vapor?

— Espere. O pé do homem já havia resolvido o problema de andar rápido sobre a terra sem se cansar. Tinha depois de resolver o problema de andar sobre a água. Um tronco boiando deu a primeira idéia da canoa. Mas um tronco não tem *estabilidade*; vira facilmente de um lado ou de outro. Foi preciso escavar esse tronco — e a canoa surgiu. Para escavá-lo o homem recorreu ao fogo lento; queimava com brasas o tronco até tê-lo na forma de canoa.

A canoa foi primeiramente movida pelas mãos, que iam empurrando a água para trás. Como não desse rendimento e cansasse muito, o canoeiro teve a idéia de encompridar a mão com o remo, que é uma palma de mão de pau posta num cabo. Pronto. Estava inventada a navegação. Da canoa vieram as galeras dos romanos e outros povos antigos. As galeras empregavam grande número de remos movidos por escravos.

Um dia um canoeiro que perdeu o remo longe da costa teve a idéia de erguer contra o vento um couro que trazia. A canoa deslizou veloz. Estava

inventada a vela. Era só fincar na canoa um mastro e amarrar nele um couro esticado, com as pontas seguras por meio de cordas.

Dessa humilde canoa de vela de couro saíram os navios veleiros com que os navegantes do século XVI puseram todas as terras do mundo em ligação umas com as outras. E saiu o comércio marítimo, que consiste em levar os produtos dum país para outro. Do Brasil os navios de vela carregaram o pau-brasil usado na tinturaria da época; das índias traziam as famosas especiarias. Da África traziam escravos e da Europa trouxeram os colonos que formaram os nossos países da América.

Afinal surgiu o barco a vapor, e a vela teve de ceder seu cetro de rainha dos oceanos. Graças à canoa, ao barco de vela e hoje aos grandes navios a vapor, o pé humano conseguiu o milagre de caminhar sobre a superfície dos mares tão seguramente como caminha em terra.

Outra invenção para dar eficiência ao pé humano foram os túneis, ou caminhos subterrâneos que varam as mais altas montanhas, ou passam por baixo de rios.

— E a escada, vovó? Não é também pé?

— Certamente. Com a escada o pé adquire meios de subir até certas alturas. Se houvesse uma escada da Terra à Lua, podíamos ir até lá a pé.

— Mas não chegaríamos nunca — observou Pedrinho. — A distância eu sei qual é: 354 000 quilômetros. Cada degrau tendo um palmo, seriam. . . seriam. . .

Narizinho fez depressa a conta, dando a cada palmo 20 centímetros, e respondeu:

— Um bilhão e setecentos e setenta milhões de degraus. Pedrinho não quis ficar atrás; calculou depressa quanto

tempo um homem levaria para subir todos aqueles degraus e disse:

— Se um homem subisse mil degraus por dia, tinha de levar 1770 000 dias subindo, ou sejam 4 850 anos. . . Quer dizer que se com minha idade Júlio César começasse a subir essa escada, estaria hoje a pouco mais de meio caminho, apenas. . . Um absurdo, vovó, ir à Lua a pé.

Dona Benta riu-se daqueles cálculos, satisfeita de ver como o cérebro dos meninos já estava desenvolvido. Depois concordou:

— Realmente. A pé, com o nosso pé de carne, é impossível. Mas com o pé aumentado por alguma invenção, quem sabe? Esse pé de carne, que no tempo do peludo só vencía uma distância insignificante, já está hoje terrivelmente veloz. Por meio do avião atinge a velocidade de 600 quilômetros por hora. Quer dizer que se formos à Lua com o nosso pé voador, levaremos. . . Façam a conta.

Emília ganhou a corrida. Foi quem respondeu primeiro:

— Vinte e cinco dias! Um avião a 600 quilômetros por hora vai daqui à Lua em vinte e cinco dias.

— Só? — exclamou Pedrinho, admirado, e ao concluir sua conta, vendo que era aquilo mesmo, assombrou-se.

— Sim, meu filho. O homem já atingiu na Terra velocidade que lhe permite ir à Lua em vinte e cinco dias. Mas por enquanto o vôo é impraticável. Os aviões têm que abastecer-se de combustível pelo caminho, e entre a Terra e a Lua ainda não existe uma só bomba de gasolina. . .

X - O PÉ QUE VOA: O AVIÃO



No dia seguinte Dona Benta continuou a falar das invenções que vieram substituir o pé humano na função de caminhar. Antes disso referiu-se a inúmeras invenções menores que nasceram das grandes, como os ramos nascem do tronco da árvore.

— O que há de invençõezinhas numa locomotiva, nos carros que ela puxa e nos trilhos sobre os quais corre não tem conta. O apito da máquina; os sinais de aviso à beira da linha; os "jacarés" ou entrecruzamentos de trilhos; os freios pneumáticos que travam o trem com a força do ar comprimido; o carro-salão, o carro-restaurant, o carro-dormitório... Se todas essas invenções fossem mencionadas dariam para encher um livro.

A mesma coisa nos navios. A invenção do leme, da âncora, da hélice, da bússola... A bússola foi de tremendas conseqüências, porque permite aos navegadores orientarem-se com a maior exatidão, qualquer que seja o estado do tempo. Antes da bússola eles só podiam guiar-se pelo sol ou pelas estrelas, o que os punha atrapalhados nos dias de céu encoberto.

Por fim veio o navio a vapor, que resolveu da maneira mais completa o

problema da navegação. O homem não ficava mais na dependência do capricho do vento. Houvesse ou não vento, o navio caminhava do mesmo modo. Só então ele conseguiu dominar completamente o mar. Restava o ar. Dono já da terra e dos mares, o ar ainda não era domínio do homem. Tornava-se preciso conquistá-lo.

— Que bichinho insaciável! — observou a menina. — Não há o que o contente. . .

— Justamente por isso o homem progride sempre. Sua ambição não tem limites. Mais, mais, mais! é o seu lema.

— Que ponto pretenderá atingir?

— Ninguém sabe. O homem avança para a frente movido por uma força misteriosa. Impossível prever até onde o levará essa corrida louca. Impossível também fazê-lo parar. O progresso lembra uma pedra que se despenhou do alto da montanha. Tem velocidade cada vez maior.

— Mas a pedra que desce da montanha tem de parar um dia — observou o menino. — Na base das montanhas há sempre um vale, um abismo...

— Se você cochichar essa advertência ao ouvido da pedra que rola, nem por isso ela se deterá. Assim também com o avanço do progresso. Seja vale, seja abismo o que há pela frente (e nada podemos saber a esse respeito), sua marcha não pode ser detida por nenhum cochicho.

O ar, por exemplo. Durante milhões de anos o homem olhava para o céu como algo inacessível. Era o domínio das águias. Mas um dia resolveu voar. "Se as águias voam, por que não hei de voar também, eu que sou mais inteligente que as águias?"

A vida das aves fazia inveja ao homem. Não se arrastam pelo chão em movimentos de lagarta, como nós. São donas dessa maravilhosa estrada de rodagem sem poeira, sem buracos, sem lameiros, que se chama "camada atmosférica". E como podem com a maior facilidade transportar-se dum ponto para outro, estão livres dos horrores do extremo frio e do extremo calor. Se o inverno chega, emigram para as terras quentes; se o verão está muito forte, voam para as terras temperadas.

Há séculos que o homem encasquetou a idéia de voar.

O papagaio de papel inventado na velha China mostra essa preocupação. Mas no papagaio ele apenas consegue fazer voar uma coisa construída por suas mãos; não consegue que essa coisa o leve pelos ares.

Entre querer e poder vai uma boa distância. O grande italiano de nome Leonardo da Vinci, um dos maiores gênios da humanidade, sonhou muito com isso e desenhou vários aparelhos voadores. Só tinham um defeito: voar

apenas no papel. Faltava a Leonardo uma coisa: a energia mecânica de alta potência para mover as asas dos seus aparelhos. Com a força muscular dos braços era impossível. E naquele tempo as grandes invenções que aumentavam o poder dos músculos do homem ainda não haviam aparecido.

Outra idéia surgiu mais tarde: fazer um balão que subisse com ar quente. O homem tinha notado que o ar quente é mais leve que o ar frio. Nas chaminés dos fogões vemos isso. O ar aquecido pelo fogo sobe pela chaminé.

A experiência foi pela primeira vez tentada em Lisboa por um brasileiro, Bartolomeu de Gusmão. O seu balão chamava-se *Passarola*. Subiu até o beirai dum telhado; no qual bateu, escangalhando-se. Vaias, risadas, e depois perseguições da "gente de juízo" da época, sob pretexto de que ele era um doido.

Mais tarde um francês tentou igual experiência e foi bem sucedido. Montgolfier, que era papeleiro, construiu um grande balão de papel e o fez subir com ar quente, pelo sistema que vocês usam com os balões do dia de São João.

Foi um acontecimento. Toda gente ficou de nariz para o ar, assombrada; e quando o balão caiu, aconteceu o mesmo que hoje quando os balões de vocês caem. Os camponeses perseguiram-no com seus gadanhos em punho para espetá-lo — para destruir o monstro aéreo. Os moleques de hoje repetem o impulso instintivo daqueles campônios; quando um balão começa a descer, correm em bando em sua direção, só sossegando depois que o estraçalham.

Estava feita uma grande descoberta. Construindo-se um balão maior e de material mais resistente, era possível levar pelos ares um homem. O caso foi resolvido.

Esses balões de ar quente, com uma barquinha pendurada de cordas onde o aeronauta podia acomodar-se, tinham vários defeitos. O principal: não ir para onde o homem queria. O vento o governava. Ora, balão que o vento governa pode ser muito bom para o vento; para nós não presta. E toca o homem a estudar meios de construir um balão governável por quem vai na barquinha.

A primeira idéia ocorrida foi mudar a forma. Em vez de esférico ou de formato de pêra, adotaram a forma do charuto — mas isso muitos anos depois do balão do papeleiro francês.

Os sábios oficiais meteram-se no meio, para atrapalhar. Com todo o peso da sua ciência garantida pelo governo e pelas academias, declararam

absurdo isso de voar com direção. O mais que o homem podia fazer era voar para onde quisesse o vento. E na Academia de Ciências de Paris provaram essa impossibilidade com mil argumentos.

O balão sobe porque é mais leve que o ar. E se se construísse um aparelho voador mais pesado que o ar? As aves são mais pesadas que o ar e voam. Essa idéia louca deu de bulir com a cabeça de muitos loucos. Os sábios oficiais, chamados a dar parecer, riram-se e provaram por a -f-b que era um disparate sem nome. E como os governos e o povo dão grande importância à opinião deles, os experimentadores partidários do "mais pesado que o ar" nunca tiveram o apoio de ninguém. Ficou assente que eram loucos varridos.

Mas tais loucos preferiram ficar com a sua loucura a ficar com o bom senso dos sábios oficiais. Insistiram. Experimentaram. Muitos morreram de desastre — e cada vez que isso acontecia os sábios vinham para os jornais dizer: "Bem feito! Eu já não provei que um corpo mais pesado que o ar não voa?" E o povo repetia os dogmas dos grandes perus da ciência oficial.

Um dia Santos Dumont voou para onde quis. Voou de verdade. Encheu dum gás mais leve que o ar um balão em forma de charuto; colocou no bico do charuto uma hélice movida por um motor de gasolina — e voou. Mas voou mesmo, de verdade, dando volta em torno da célebre Torre Eiffel em Paris e vindo pousar no ponto de partida.

Foi um assombro. Não contente com isso, voou mais tarde no seu aviãozinho *Demoiselle*, que era mais pesado que o ar.

O povo, já esquecido das palavras dos perus, aclamou-o com delírio. O grande acontecimento daquele ano na Europa foram esses primeiros vôos de Santos Dumont.

— E os sábios oficiais, que fizeram?

— Encolheram-se, de bico caladinho. Enfiaram-se nas tocas, desapontadíssimos.

Também na América dois homens viviam a estudar o mesmo problema — os irmãos Wright; conseguiram voar, ou realizar o primeiro vôo um pouco antes de Santos Dumont. De modo que essa tremenda invenção surgiu quase ao mesmo tempo na América e na Europa, sem que o inventor de lá conhecesse as experiências dos de cá, e vice-versa. Isso sucede freqüentemente. Quando uma invenção está madura, sua tendência é brotar ao mesmo tempo em vários pontos.

— Por que estava madura a invenção do aeroplano?

— Porque a coisa dependia apenas do aperfeiçoamento dos motores de gasolina. No dia em que o homem dispusesse dum motor de pequeno peso

e grande força, estaria na posse do elemento que faltou a Leonardo da Vinci. Ora, quando Santos Dumont e os Wright meteram mãos à obra, os motores de gasolina já estavam bem leves.

Desde então a arte de voar se foi aperfeiçoando com enorme rapidez. Inúmeros pioneiros a ela se dedicaram. Um francês, Bleriot, construiu um aeroplano com que atravessou o canal da Mancha. Os ingleses assombraram-se. Viviam na sua ilha seguríssimos de si, guardados pela mais poderosa esquadra do mundo. Só punha lá o pé quem eles quisessem — e quem entrasse pela porta da rua. Ora, Bleriot entrou sem pedir licença — e por cima da porta. Isso deixou os ingleses atordoados.

"Se um homem entrou cá sem nossa licença, poderão entrar mil", foi como refletiram, vendo que a segurança da ilha, apesar de todo o poder da esquadra, já não era a mesma. E começaram a mudar de mentalidade. Começaram a aprender a voar.

A Grande Guerra veio confirmar aquele raciocínio. A famosa ilha já não era a antiga fortaleza inexpugnável. Não podendo entrar por baixo, o inimigo entrava por cima. A cidade de Londres foi muitas vezes bombardeada pelos zepelins vindos da Alemanha.

— E quem inventou os zepelins?

— Foi o Conde Zepelin — um sábio alemão. Enquanto os franceses, ingleses e americanos se dedicavam de corpo e alma ao "mais pesado que o ar", o Conde Zepelin pôs-se a aperfeiçoar o "mais leve que o ar", que havia sido mais ou menos abandonado. E conseguiu maravilhas. Os zepelins de hoje fazem proezas extraordinárias. São monstros aéreos feitos de alumínio, com capacidade para bastante carga e numerosos passageiros. Mas só os alemães sabem construir zepelins. As tentativas feitas pelos outros povos fracassaram. Hoje vemo-los flutuar no céu em viagens tão regulares como as dos navios transatlânticos.

Viajar de zepelim constitui uma das maiores novidades. Outro dia visitou-me um escritor paulista de quem gosto muito — aquele que escreveu o *Professor Jeremias*. Pois até ele já foi à Europa de zepelim; foi e voltou. Esse moço tinha fama de cético, isto é, de não acreditar em nada. Agora acredita no zepelim. Descreveu-me toda a viagem com as maiores minúcias. Que maravilha! A coisa é tão linda que, apesar de velha, eu não desisto duma viajada pelos ares.³

Os meninos bateram palmas. Que beleza se fossem todos num zepelim, em viagem ao redor do globo. . .

Isso, vovó! E havemos de ir o bando inteiro — até Quindim. . . Quando

partimos?

— Talvez no dia de São Nunca.

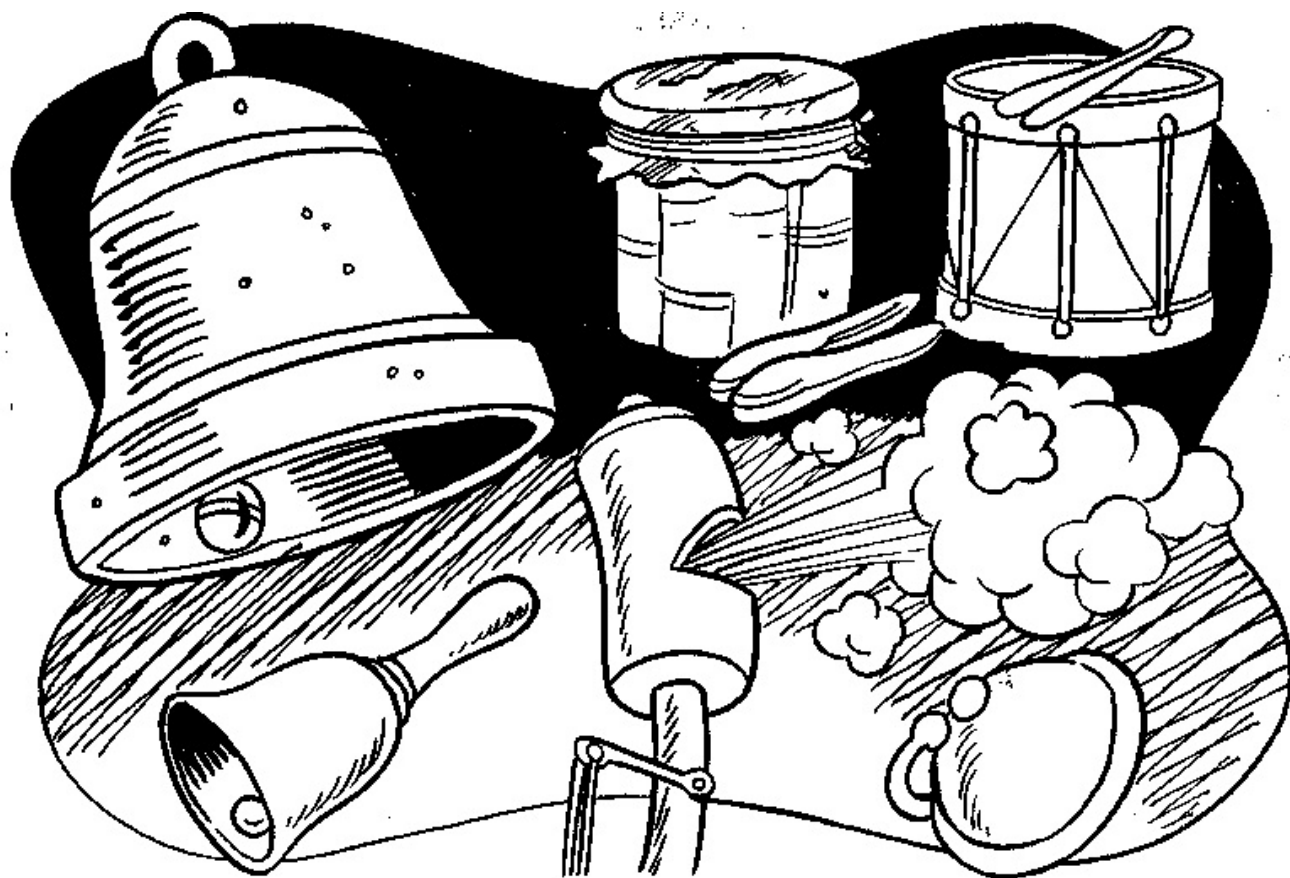
Os meninos ficaram de nariz comprido. Apesar disso Emília foi arrumar sua malinha, ajudada pelo Visconde.

— Sabe do que mais vou gostar nesse passeio de zepelim? — perguntou aquele espirro de gente.

O embolorado sabugo científico fez cara de quem não sabia.

— De dar minhas cuspidinhas lá de cima... — confessou Emília.

XI – A BOCA



Dona Benta ainda falou longamente da aviação. Contou que quanto mais alto sobe um aeroplano mais rápido pode ser o vôo.

— Os homens andam agora a estudar a estratosfera, ou as camadas superiores da atmosfera. Zona ainda mal conhecida e que só nos últimos tempos tem preocupado os sábios. Entretanto, parece que é lá o paraíso dos aviadores. Sendo o ar muito rarefeito, oferece menos resistência ao vôo, de modo que permite aos aviões alcançarem velocidades tremendas.

Mas chega de ar, ou pé, porque agora todas estas invenções aéreas são coisas do pé. Vamos agora ver a boca. Que é boca?

Pedrinho respondeu logo:

— É a parte mais importante do corpo, porque sem ela o corpo não vive. Com a boca é que a gente come.

— E fala — acrescentou Narizinho.

— Mas o principal é comer — insistiu o menino. — Um mudo não fala mas vive. Quem não come não vive. Ainda não houve um não-comedor que vivesse.

Dona Benta riu-se da discussão.

— Esperem. Vamos por partes. A boca serve para comer, e isso garante a vida do corpo. Está certo. Mas nesse ponto não há diferença entre o homem e os outros animais. Onde o homem se distancia dos animais é no falar.

— Mas os animais também falam, vovó — advertiu Pedrinho. — Nós é que não entendemos a linguagem deles. Duas formigas que se encontram falam entre si na lingüinha delas e decidem coisas. Tenho observado isso muitas vezes.

— Sim, os animais também possuem linguagem, que nós não entendemos. É, porém, uma linguagem muito rudimentar, que de nenhum modo pode comparar-se à nossa. Eles também são inventores, mas em escala mínima. Em tudo somos mais, mais, mais, e em matéria de linguagem somos tremendamente mais.

Como nasceu a linguagem? Com certeza da necessidade de defender a vida. Quando um gavião passa por cima do galinheiro não há galinha criadeira que não dê sinal de aviso — e os pintinhos correm para debaixo das asas protetoras. O galo também avisa as galinhas. Eu imagino que o grito de medo ou pavor foi o começo da linguagem. O perigo nos faz gritar sem querer, com dois fins: espantar o perigo ou avisar outra criatura de que há perigo.

A vida na Terra sempre esteve ameaçada de mil perigos; daí o desenvolvimento do grito de aviso, que, sendo comum a todos os animais, só no homem evoluiu dum modo tremendo.

Há duas sortes de perigos: o que a gente vê e o que a gente não vê. Este assusta mais, porque é misterioso. Vinha daí o pavor em que viviam as tribos selvagens. Receavam sobretudo a escuridão e o silêncio. O escuro era o mistério, o perigo. Qualquer barulhinho de noite até hoje nos incomoda. "Que será?" Os selvagens padeciam muito com o pavor das trevas, o que fez que sua imaginação inventasse deuses e diabos em quantidade enorme. Os deuses protegiam-nos e os diabos atropelavam-nos.

— Aqui no Brasil ainda temos o saci, vovó, que é um diabinho duma perna só que atormenta os cavalos no pasto e a gente da roça.

— Sim, temos o saci, a caipora, o lobisomem, a mula-sem-cabeça, a bruxa e outros, tudo coisa do Capeta, que é o Diabo. Quem botou essas crenças na cabeça do povo? O escuro. Numa grande cidade bem-iluminada à noite, não há disso. As crianças crescem livres de medo do Diabo. Mas na roça, onde a única luz possível é a duma fumarenta lamparina de querosene, o Diabo ainda tem grande importância.

Feras de dia e diabos de noite — eram os dois grandes pavores do homem primitivo. E o meio de defesa estava no grito. Como o grito muitas vezes espantasse as feras, eles aplicavam o mesmo processo para espantar os diabos.

Mas o grito requer muito esforço das cordas vocais. Tornou-se necessário inventar gritos mais poderosos, de defesa e de aviso, isto é, inventar gritos mecânicos de grande alcance — e o homem meteu-se a aperfeiçoar o grito.

O tanta dos selvagens, donde saíram os tambores modernos, foi o primeiro passo nesse caminho.

— Que é o tanta?

— Um tronco de pau oco sobre o qual pregavam, bem esticadinha, uma pele de animal. Batendo na pele o som aumentava pela ressonância dentro do oco — e o barulho assim feito era muito maior que o barulho produzido com a boca.

Em certas tribos os tantas trabalhavam sem descanso. Os selvagens batiam neles dias inteiros, às vezes semanas, quando os diabos se tornavam muito agressivos. A barulhada os mantinha à distância.

Depois vieram os sinos. Na Idade Média, tempo da mais crassa ignorância e portanto tempo de pavor geral, a função dos sinos era a mesma do tanta dos selvagens — afugentar para longe os diabos ou espíritos maus. Não havia cidade medieval em que o sino de bronze não tocasse de atordoar a população. Depois que o povo foi saindo daquela estupidez, a função do sino mudou. Passou a servir para o mesmo que ainda serve hoje — dar aviso de missas, marcar horas, convocar reuniões do povo, anunciar incêndios e outras calamidades.

Já os seguidores da religião de Maomé nunca usaram o sino. Para chamar os fiéis à oração sempre empregaram a voz humana. Os seus sacerdotes, chamados muezins, gritam avisos do alto de esguias torres chamadas minaretes.

Depois que o medo aos espíritos decresceu, a função do grito, do tanta e do sino limitou-se a avisar.

Entre os avisados estavam os marinheiros dos navios que navegavam perto das costas. O perigo das rochas à flor d'água era grande, de modo que em certos pontos ficavam homens de plantão para gritar aviso logo que um barco se aproximava. Para isso inventou-se um instrumento de aumentar o alcance da voz — o megafone. É uma cometa dentro da qual o som ressoa, crescendo de volume.

Dos desenhos encontrados nos tijolos da Babilônia vê-se que já naquele

tempo era conhecido esse meio de aumentar o som. Os feitores de obras usavam-no para de longe darem ordens aos escravos, de modo que todos ouvissem.

Já era alguma coisa, mas pouco diante do que precisava ser. Numa noite de tormenta em que o vento uivasse, era impossível aos navegantes ouvirem o aviso do megafone — e lá davam os navios sobre as rochas, naufragando.

Foi preciso inventar coisa melhor e adotou-se o aviso por meio da luz.

— Os faróis!

— Isso mesmo. No começo, simples fogueiras acesas de noite nos promontórios. Depois, torres com uma luz permanente em cima. Entre os faróis ficou célebre o de Alexandria, construído trezentos anos antes de Cristo. Foi considerado uma das sete maravilhas do mundo — e devia ser, porque resistiu de pé durante dezesseis séculos, acabando destruído pelo furor dum terremoto.

Os romanos foram mestres na arte dos faróis. Construíram muitos com grande habilidade. Depois da queda dos romanos, veio a triste Idade Média em que os homens só cuidavam de rezar — e os faróis ficaram reduzidos a ruínas, ou foram transformados em capelas. O mundo escureceu duma vez.

— Mas iluminou-se de novo — advertiu Pedrinho.

— Sim. Depois de longo marasmo os homens da Europa retomaram o progresso no ponto deixado pelos gregos e romanos — e reconstruíram os faróis indispensáveis à navegação. Entrou em cena o petróleo como fonte de luz. Mais tarde adotaram a luz elétrica, muito mais poderosa.

Infelizmente o farol tem o grave defeito de nada valer nos dias de nevoeiro. Para resolver o problema o homem teve de voltar ao grito, porque, se a luz não atravessa os nevoeiros, o grito atravessa — e apareceram as máquinas de gritar, entre elas o apito a vapor e a sereia.

A sereia é terrível. Dá um grito de ouvir-se a quilômetros de distância. E a coisa ficou assim. Tempo limpo? Luz. Nevoeiro forte? Grito de sereia.

Hoje tudo mudou com o rádio. Os navios podem ser avisados do perigo sem grito, nem luz nenhuma. Basta uma comunicação lançada ao ar. Os navios a apanham onde quer que estejam e ficam sabendo o que há. Por meio dele os homens em terra podem comunicar-se constantemente com os que estão no mar.

Mas quanto tempo e quantos passos até chegarmos a esse ponto! Para dar sinais ou pôr-se em comunicação, o homem lançou mão dos meios que já vimos e ainda de outros. O pombo-correio, por exemplo. Essas aves possuem um extraordinário senso de orientação que lhes permite voltar

para casa de onde quer que sejam soltas. O homem utilizou-se desse senso de orientação para transformar os pombos em correios, ou portadores de recados.

Aqui já é a vista auxiliando a boca. Um recado escrito corresponde a uma falação sem sons.

Foram usadíssimos os sinais que se dirigiram aos olhos, cujo alcance é muito maior que o dos ouvidos. No mar, antes do rádio, os navios comunicavam-se uns aos outros, ou com a terra, por meio de sinais semafóricos. Com várias bandeiras, erguendo-as ou acenando-as de vários jeitos, ora com uma ora com outra, conseguiam dizer o que desejavam. E na Antigüidade os sinais visíveis aos olhos foram usados para transmitir com rapidez notícias ou ordens. Quando a cidade de Tróia foi tomada pelos gregos, a notícia chegou a Atenas por meio de sinais de fumaça.

— Como isso?

— Acendiam um fogo fumarento num alto; de outro alto os homens que avistavam a fumaça acendiam outro fogo — e assim, de fumaça em fumaça, a notícia chegou a Atenas.

— E que tinha a fumaça com a tomada de Tróia?

— Como os gregos contassem com a vitória, já haviam com antecedência combinado aquilo. Fumaça nos altos queria dizer vitória sobre os troianos.

Esse meio de telegrafar notícias era rudimentar demais e em tudo dependente do bom tempo. Bastava uma chuva para estragar o capítulo. O problema só foi bem resolvido depois que Morse, um pintor americano, inventou o telégrafo elétrico. Foi um passo gigantesco. Tornou-se possível, por meio de sinais que representavam letras, telegrafar dum extremo a outro dum país quantas palavras o homem quisesse. E mais tarde tornou-se possível telegrafar dum país a outro, dum continente a outro.

— Como?

— Por meio do telégrafo submarino. Encastoam muito bem o fio telegráfico e o fazem correr pelo fundo do oceano.

Hoje o telégrafo submarino está perdendo a importância. O rádio o substitui. A comunicação pelo rádio tem a vantagem de não exigir fios. Vem solta pelo ar.

— Está aí uma coisa que não entendo — disse Pedrinho. — O telégrafo e o telefone entendo muito bem. As palavras caminham por um fio. Mas o rádio?

— Realmente é de não se entender. Quem descobriu esse imenso campo novo foi um alemão, Hertz; daí chamarem-se "ondas hertzianas" as ondas

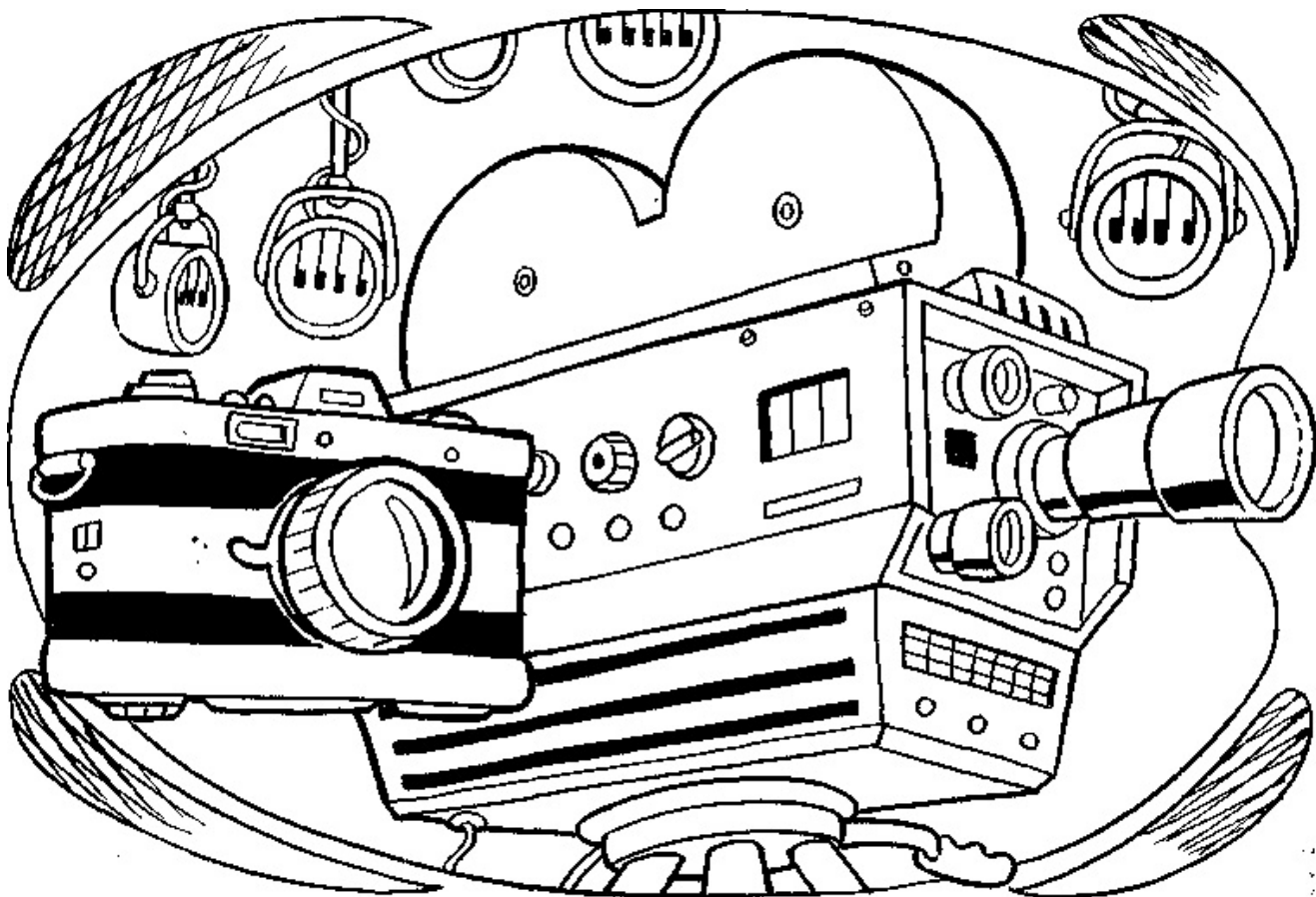
que nos trazem os sons transmitidos pelo rádio. Hertz descobriu essas ondas e determinou as leis que as governam. Foi o grande passo. O resto teria de vir fatalmente — e veio por intermédio dum italiano, Marconi, o inventor do telégrafo sem fio.

Notem que uma invenção traz consigo outras. Depois do telégrafo sem fio veio o telefone sem fio, e agora já temos o rádio de ondas curtas. É a maior das maravilhas. Falam lá numa estação da Europa ou da Ásia e ouvimos tudo aqui com a maior comodidade. Mas o rádio não serve para falar segredos. O que um ouve, todos ouvem, de modo que os amigos do segredo têm de contentar-se com o telégrafo.

— E quem inventou o telefone?

— Muitos homens lidaram com isso. Quem, entretanto, resolveu praticamente o problema foi um professor escocês ' duma escola de surdos-mudos em Boston, nos Estados Unidos.

Chamava-se Alexandre Graham Bell. Bell quer dizer sino ou campainha. Por isso as companhias telefônicas adotam o sino como marca.



— Ahn! — exclamou Pedrinho. — Bem que já vi isso, ali na estação telefônica da vila. Mas não sabia a razão. Esta cá me fica. Bell, sino. . .

— Pois esse professor fez que a boca humana adquirisse um grande

alcance. Antes dele nossa voz só podia ser ouvida a pequena distância — dezenas de metros. Bell multiplicou tremendamente essas dezenas de metros. Podemos hoje falar daqui com uma pessoa lá na Europa — e tão bem que até lhe reconhecemos a voz.

As maravilhas da invenção humana acumularam-se de tal maneira que rapidamente nos acostumamos a elas, a ponto de não lhes prestarmos a menor atenção. Ficam como se fossem coisas que existiram sempre. A escrita, por exemplo. Quem pensa, quem reflete sobre esse milagre que é a escrita? E que é a escrita?

— É o meio de fixar e transmitir o pensamento.

— E como apareceu?

— ?

— Os sábios têm quebrado a cabeça no estudo disso. Pensem um pouco. No princípio o homem desenvolveu a linguagem, isto é, a arte de se entenderem por meio de sons emitidos pela boca. Um grito queria significar uma coisa; outro grito significava outra. Depois vieram sons que não eram gritos e significavam outras coisas — e o que chamamos linguagem foi se desenvolvendo.

Mas esses sons que saíam da boca e significavam coisas não eram os mesmos em todas as tribos. Daí a diversidade das línguas, embora em todas as línguas as coisas que os sons significam sejam as mesmas. A arte da tradução veio mostrar como as palavras de línguas diferentes designando uma mesma coisa se correspondem.

— Isso é fácil — disse Pedrinho. — Se eu vejo um inglês apontar para uma pedra e dizer *stone*, fico sabendo que *stone* corresponde à nossa palavra *pedra*.

— Muito bem. E para fixar essa palavra? E para fixar os conhecimentos que os homens iam adquirindo, de modo que a experiência do passado aproveitasse ao presente e ao futuro? Isso é que foi o milagre.

A escrita começou com desenhos. Nas cavernas pré-históricas encontramos desenhos de animais e coisas feitos pelos peludos há milhares de anos. Era o começo. Com aqueles desenhos eles fixavam na pedra acontecimentos que seus filhos e netos entendiam.

Depois vieram os chineses com a invenção dum sinal para cada palavra. Resolvia o problema, mas dava aos estudiosos um trabalho infinito. Os chins possuem mais de quarenta mil sinais diferentes — imaginem a trabalhadeira para um estudante decorá-los todos! Levava a vida inteira.

Os egípcios deram novo passo à frente. Inventaram os hieróglifos, em que há uma combinação de sinais formando palavras, o que tornou inútil

haver um sinal para cada palavra.

Depois veio a grande coisa, o alfabeto inventado pelos fenícios, isto é, vinte e tantos sinais que servem para escrever todas as palavras que o homem usa.

— Como conseguiram isso?

— Eram os fenícios os maiores negociantes da Antigüidade. Não faziam outra coisa senão comprar aqui para revender com lucros lá adiante. Tendo transações com muita gente, surgiu a necessidade de tomar apontamentos. Pegaram então os hieróglifos e os foram aperfeiçoando e simplificando, até transformá-los nesse maravilhoso instrumento que é o alfabeto.

O alfabeto dos fenícios veio permitir a maior perfeição na escrita, isto é, um meio de fixar e perpetuar o pensamento. Foi um progresso gigantesco. Graças ao alfabeto um homem de hoje pode ler o que Platão escreveu há séculos, e os meninos do ano 3000 poderão ler as futuras memórias da Marquesa de Rabicó. . .

Emília rebolou-se toda.

— Antes do alfabeto o homem fixava os fatos com o desenho. Nas cavernas pré-históricas encontram-se, junto às ossadas que as enchem, pedrinhas com sinais. Os sábios ainda não conseguiram traduzir esses sinais, como o fizeram com os sinais hieroglíficos, rúnicos e assírios.

— Sinais rúnicos? Que é isso?

— São os sinais encontrados nas pedras do norte da Europa. Dinamarca, Suécia, Noruega, Islândia. *Run*, em língua da Islândia, quer dizer misterioso. Notem que a idéia de fixar os acontecimentos por meio de desenhos ia ocorrendo a todos os povos ao mesmo tempo, cada qual usando sinais seus.

Mas depois da invenção do alfabeto, a arte de fixar o pensamento pela escrita se desenvolveu rapidamente. Vieram os livros. Vieram os jornais. E em nossos tempos veio a máquina de escrever, o fonógrafo que guarda o som exatinho como foi ouvido pela máquina, e vieram ultimamente os processos que o cinema falado usa.

Vejam que maravilha está ficando o mundo, graças às invenções! O que um homem diz hoje pode ser guardado e repetido daqui a mil anos. E pode ser jogado ao ar de modo que lá nos antípodas o ouçam. Podemos tudo. Podemos até transmitir daqui para a Europa um desenho, uma imagem qualquer.

— Como?

— Pelo telefone. Ali na Enciclopédia Britânica há a reprodução duma vista fotográfica transmitida da cidade de Cleveland, nos Estados Unidos,

para a de Nova York. Perfeita. Pura maravilha. E esse serviço já está organizado por lá. Um banqueiro de Londres que quer transmitir com urgência um documento para Nova York chega à estação telefônica e manda transmitir o documento fotograficamente. Instantes depois a cópia igualzinha está em Nova York.

Antes desses assombros o meio de reproduzir um desenho era pela gravura em madeira ou metal. O gravador gravava o desenho e depois imprimia-o no papel. Era caro, trabalhoso e não muito fiel, porque o gravador sempre variava na cópia do desenho. Apareceu então a gravura mecânica. Fotografa-se o desenho numa chapa de metal e, depois duns banhos químicos, obtém-se um clichê que pode ir para o prelo. Dá reprodução igualzinha ao modelo.

A fotografia foi outra invenção assombrosa e de conseqüências tremendas. Por meio dela o homem colhe a imagem das coisas e a fixa no papel. E como uma invenção sempre puxa outra, da fotografia nasceu o cinema, que é a mesma fotografia repetida milhares de vezes, de modo que ao desfilar diante de nossos olhos reproduza o movimento, a vida. E depois veio o cinema falado, que reproduz o movimento e também os sons.

— Isso é que é mesmo um assombro, vovó! Outro dia vi a *Baboona*, um filme da África tirado pelo casal Johnson.

Fiquei idiota. A vida dos animais — leões, tigres, serpentes enormes, girafas, elefantes, flamingos aos milhões, macacada que não acaba mais — estava tudo ali, tão vivo com todos os urros e barulhinhos, que era o mesmo que a gente estar em plena África. Viajar hoje é bobagem, porque a gente pode ver tudo, tudo, e ouvir todos os sons, sem sair de casa. . .

— Realmente, meu filho: As invenções vão mudando de tal forma a vida do homem na Terra, que o cérebro mal tem tempo para adaptar-se. Essa grande coisa que era viajar, cada dia perde um bocado da sua importância. Viajávamos para ver e ouvir. Era o único meio. Hoje vemos e ouvimos tudo sem sair de casa. Antigamente quem queria boa música tinha de ir à cidade em dia de concerto. Hoje temos concertos de graça a toda hora. E escolhemos. Pulamos da música argentina para a alemã. E com uma torcidinha da chave do rádio pulamos para os sambas do Brasil. E se a música nos aborrece, *zás!* arrolhamos os fazedores de música. Eu, que sou velha e já conheci os tempos em que não havia nada disso, sei dar valor a essas invenções. Vocês, não. Já nasceram dentro delas. . .

XII - O NARIZ



No outro dia Dona Benta falou do nariz.

— Pobre nariz! Dos órgãos dos sentidos é o mais atrasado, o mais feio, o menos útil. Presta bem poucos serviços ao homem, comparado com os órgãos dos outros sentidos. E se por acaso fica inútil quando um resfriado nos "deixa sem nariz", nem sequer nos damos conta disso. O nariz, coitado, é um pobre-diabo que temos na cara e cuja função é cheirar.

— E também cabide de óculos — observou a menina.

— Sim. O coitado serve de cavalo para os óculos, uma invençõzinha de benefício não para ele, mas para os olhos. O nariz humano dia a dia perde de importância. Nos animais tem uma função muito mais séria. É o órgão do faro. Não há animalzinho das florestas que não possua um faro maravilhoso. De longe percebem o inimigo ou a caça de que se alimentam. Se lhes cortássemos o nariz ficavam aleijados, incapacitados de bem se defenderem. Mas nós, com ou sem nariz, viveríamos da mesma maneira. Não nos faz grande falta.

Infeliz em tudo, o nariz. Os poetas abrem-se em grandes elogios aos olhos, à boca, às mãos. Ao nariz nada. Nenhum canta o nariz. Nenhum põe o nariz em sonetos. Só os médicos lidam com ele, porque o nariz vive doente com as corizas, os resfriados — pingando, fungando. .

E não houve invenção nenhuma para aumentar o poder do nariz. O homem jamais cuidou dele. É a Gata Borralheira da casa. Mas Gata antes de ir ao baile. O príncipe dessa Cinderela está custando a aparecer. . .

Nesse momento Emília espirrou e puxou o seu lençinho.

Todos riram-se.

XIII – O OUVIDO



— E o ouvido, vovó? — perguntou Narizinho.

— O ouvido também não é dos órgãos que tenham preocupado muito ao homem. Mesmo assim derrota o nariz longe. Várias invenções existem que lhe aumentam o poder, quase todas bem modernas. Há as cometas acústicas, que permitem aos surdos ouvir alguma coisa. Há o microfone, que aumenta o volume do som, permitindo que o ouvido ouça coisas que sem ele seriam inaudíveis.

— Que é isso?

— Inaudível é o contrário de audível. Audível é o que se pode ouvir. Inaudível é o que não se pode ouvir. Certos barulhinhos microscópicos tornaram-se hoje perfeitamente audíveis graças ao microfone.

A aviação veio fazer o ouvido humano mais prestadio do que era. Há a necessidade de ouvir do mais longe possível a aproximação dum aeroplano inimigo, e o homem inventou aparelhos que permitem captar o ruído dos motores a uma distância enorme.

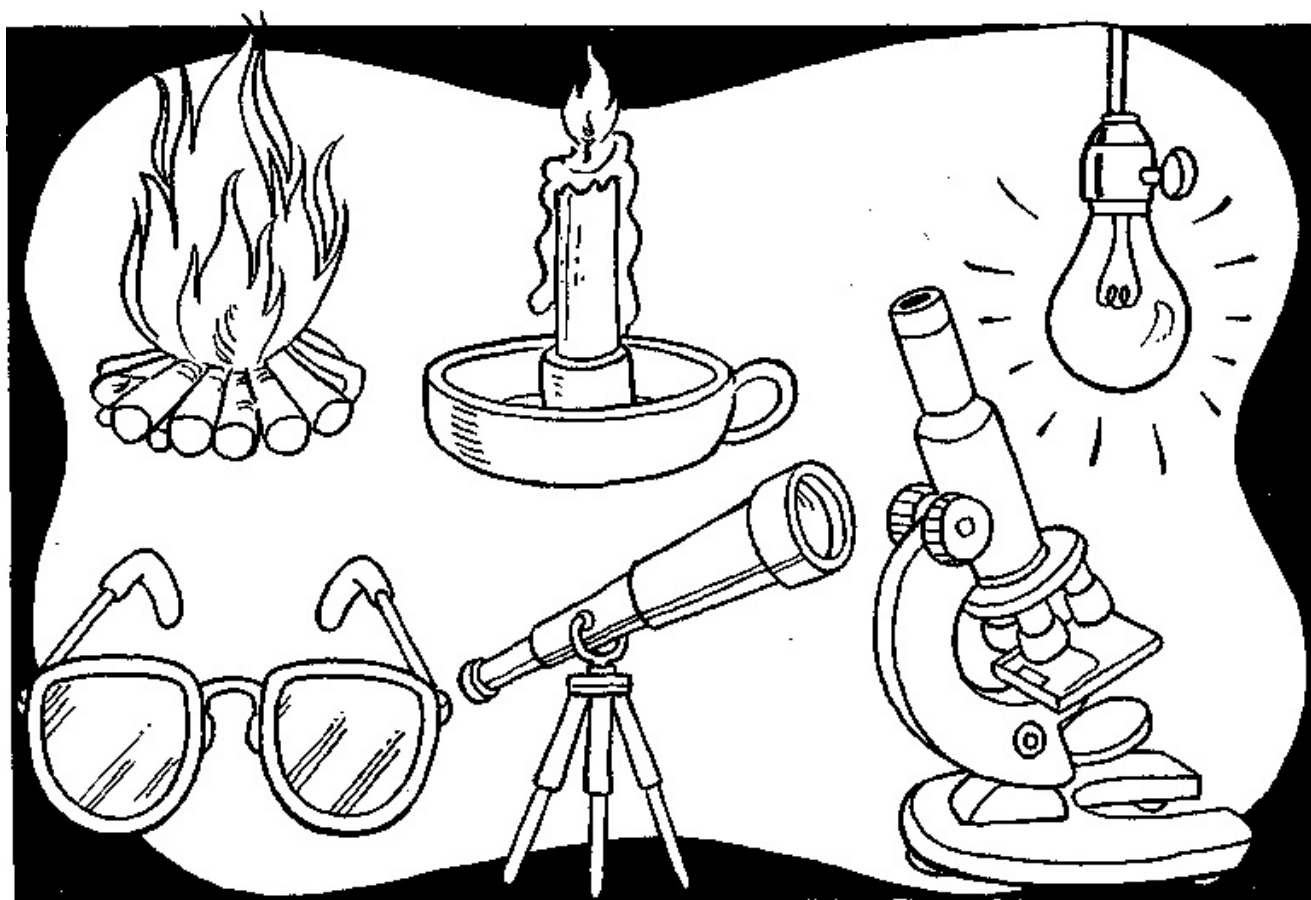
A água conduz muito bem o som, de modo que os homens do mar de há

muito vinham aproveitando essa propriedade para transmitir sinais que pudessem ser ouvidos pelos marinheiros de outro navio. Qualquer pancada que se dê na parte submersa do casco se transmite a grande distância.

Na medicina também existem instrumentos que permitem ao ouvido ouvir os sons internos dos órgãos do corpo. O médico ausculta. Auscultar é escutar medicamente. O estetoscópio é um desses instrumentos, usado para ouvir o som do ar nos pulmões, verificando assim se esse órgão está funcionando normalmente ou não. E é quase que só.

— Coitado! — exclamou Emília. — Forma uma boa parelha com o nariz, não há dúvida. . .

XIV - O OLHO



— Hoje que é? — perguntou Narizinho no dia seguinte, quando Dona Benta se sentou para o serão científico.

— Hoje é o olho — o mais maravilhoso órgão de que dispomos. O olho é o órgão da vista, e o que é a vista não preciso explicar. Quem quiser saber, basta que feche os olhos por alguns segundos. Isso ensinará melhor do que um livro inteiro o que é e o que vale a vista.

Os meninos fecharam os olhos por alguns segundos.

— Que horror! — exclamou Narizinho reabrindo os seus. — Que horror a cegueira, vovó!...

— E no entanto há animais completamente cegos que se arrumam muito bem na vida — disse Dona Benta. — Mas possuem os outros sentidos apuradíssimos, de modo que conseguem equilibrar a ausência de olhos. Vamos ver o livro de capa preta. Dona Benta correu os olhos pelo livro e falou:

— Van Loon começa dizendo que os homens vivem no fundo dum

oceano de ar de tal profundidade que ninguém ainda conseguiu chegar à superfície. Durante certas horas do dia esse oceano gasoso está iluminado pelos raios de sol. Está cheio de luz — a luz solar que nos permite ver. Por quê? Porque pertencemos a uma espécie animal dotada de olhos, isto é, de órgãos sensíveis à luz.

O mecanismo dos olhos é um mistério, meus filhos. Pura maravilha da natureza. Pois apesar disso um sábio alemão, especialista no conhecimento dos efeitos da luz, declarou que qualquer fabricante de aparelhos de ótica se envergonharia se de suas oficinas saísse um órgão tão imperfeito como o olho humano.

— Como se chama esse monstro, vovó? — perguntou o menino, indignado.

— Helmholtz. E o interessante é que ele prova com muito bons argumentos que o olho humano podia ser infinitamente mais bem arranjado...

Os meninos danaram com o sábio alemão.

— O peludo — continuou Dona Benta — aprendeu na prática que com os dois olhos que tinha no rosto ele se garantia dos perigos *vendo* os perigos. Notou que se fechasse os olhos estava liquidado e à mercê das feras atacantes. Também notou que logo que o sol desaparecia atrás dos morros, era o mesmo que ele fechar os olhos. A noite corresponde a olhos fechados. Por isso, para fugir aos perigos que ameaçam as criaturas de olhos fechados, logo que a noite sobrevinha o peludo corria a esconder-se nas cavernas.

Depois que aprendeu a acender o fogo, observou que o fogo dava uma luzinha bem boa, capaz de tornar as noites menos perigosas. E veio o hábito de iluminar com fogueiras as cavernas. Sentia-se assim mais garantido; as feras não se aproximavam; limitavam-se a rondar por perto, intrigadíssimas com aquele mistério do fogo, que não compreendiam.

Começou então o aperfeiçoamento da arte de combater o escuro. Os peludos foram experimentando ora um, ora outro material combustível até acertar com o óleo, que tem a propriedade de embeber uma mecha, dando uma luz contínua, isto é, que dura enquanto há óleo. A banha dos animais foi a primeira substância empregada.

Surgiu o archote. Se embebermos uma corda de fibra em óleo formaremos uma corda gordurosa, que se queima lentamente até o toquinho final. Os gregos usaram muito o archote. Nos poemas de Homero há archotes em penca.

Veio depois um progresso. Em vez de embeber a corda no óleo,

colocavam nele uma cordinha — mecha ou pavio, e obtinha-se luz melhor. Esse sistema de iluminação perdura até hoje. Só tem variado o óleo. Usou-se o de baleia. Vieram depois os óleos vegetais, como o da mamona, e por fim o óleo mineral, ou petróleo, que é o mais barato.

Por milhares de anos o homem iluminou suas noites assim, apesar da incômoda fumaça desprendida por tais lâmpadas. Um progresso grande foi a vela em que o pavio se reduz ao mínimo e fica dentro dum cilindro de matéria queimante. A cera passou a ser usada, e até hoje a vemos nas igrejas — os círios. Apareceram depois as velas de espermacete, que é a massa que as baleias possuem na caixa craniana. Surgiu também a vela de sebo, e finalmente as velas modernas de estearina, em que o espermacete e o sebo são substituídos por uma mistura graxa.

A luz das velas, porém, era muito fraquinha. Além disso cara. O homem continuou a procurar melhores meios de produzir luz. Lembrou-se de queimar o gás do carvão-de-pedra.

Sabem como o gás entrou? Durante a Revolução Francesa os balões de ar quente tomaram um grande desenvolvimento na guerra, para observação dos acampamentos ou da marcha do inimigo. Um físico francês teve a boa idéia de enchê-los com gás em vez de ar quente. Usou o gás de carvão-de-pedra, que é também mais leve que o ar. Mas o gasômetro que ele construiu tinha um rendimento maior que o necessário — e o tal físico lembrou-se de canalizar para sua casa o gás que sobrava, empregando-o na iluminação.

O povo estranhou muito aquela "arte do Diabo", mas, como outros comesçassem a imitar o físico, o medo foi acabando. Por fim todas as casas que se prezavam e as ruas das cidades importantes acabaram iluminadas a gás.

Parece incrível, mas a resistência foi grande. As autoridades da cidade de Colônia, na Alemanha, condenaram a luz do gás como ofensiva à religião e ainda por cima antipatriótica. . .

— Por quê?

— Ofensiva à religião, porque Deus havia criado o dia e a noite, e era heresia querer modificar isso. E antipatriótica, porque acostumava o povo com a luz durante a noite, desse modo impedindo-o de entusiasmar-se com a iluminação dos dias de festa nacional.

— Bem diz a senhora que a estupidez humana não tem limites — comentou Pedrinho.

— Pois é. Houve grande resistência ao gás, o que não impediu que ele vencesse e se generalizasse. Todas as cidades de alguma importância

passaram a iluminar-se pelo novo processo. No Estado de São Paulo tivemos uma cidade do interior que por muitos anos se iluminou com o gás extraído do xisto betuminoso, abundante nas margens do rio Paraíba.

— Que cidade foi essa?

— Taubaté.

— E ainda o usa?

— Não. Depois que a eletricidade entrou em campo, a iluminação a gás morreu completamente. Hoje, Taubaté e todas as cidades do mundo só usam a luz elétrica, muito mais econômica, mais limpa, mais tudo.

Esse novo hábito de ter luz de noite entretanto veio afetar os órgãos da vista. Quando a natureza fez os olhos não previu que o homem fosse a ponto de destruir as trevas noturnas em suas casas e cidades. Com a luz artificial começou o abuso de ler à noite, de trabalhar de noite, e os olhos se ressentiram. A vista enfraquecia mais depressa.

Toca a corrigir aquilo. Como? Inventando meios de aumentar o poder da vista enfraquecida.

— E vieram os óculos — adiantou Narizinho.

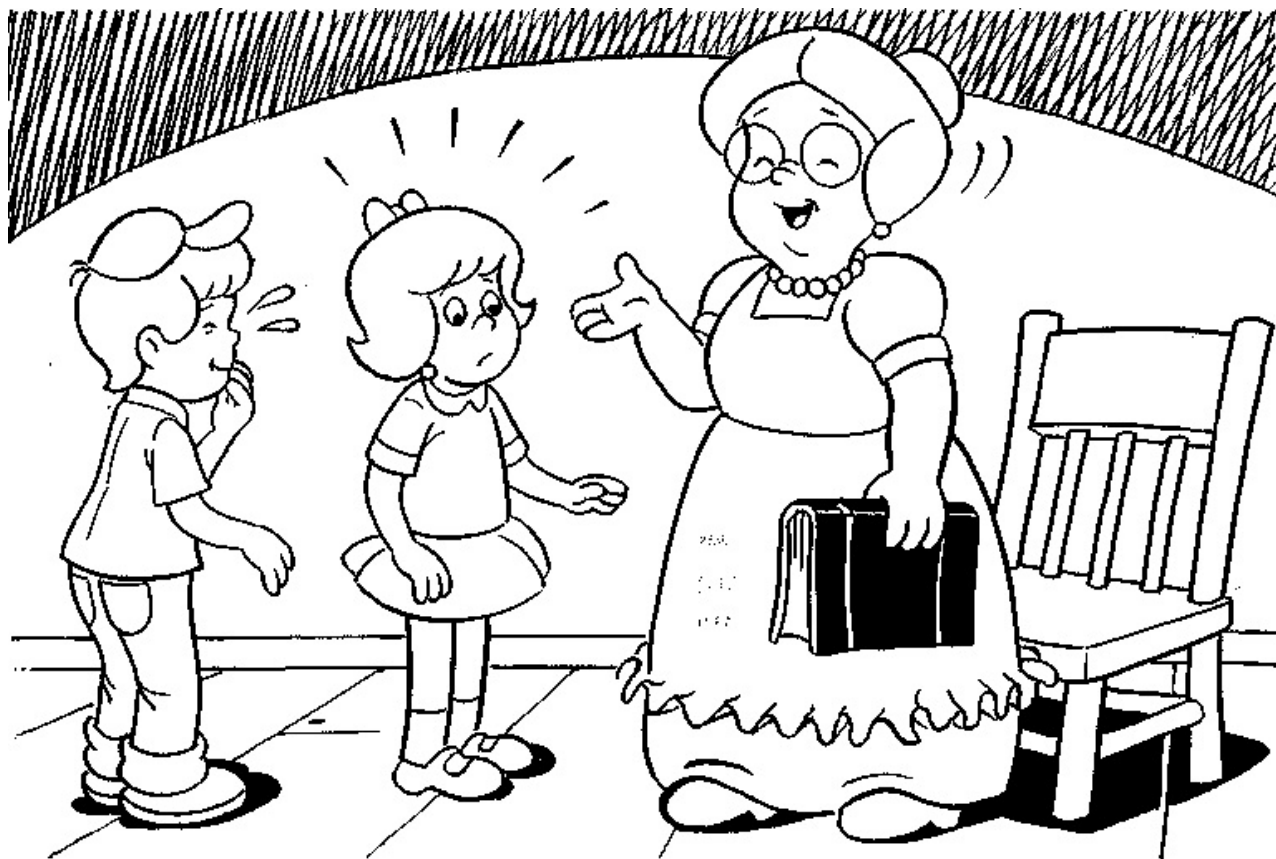
— Isso. Atribui-se a invenção dos óculos a Roger Bacon, um antigo sábio inglês. A moda pegou. Toda gente queria usar óculos, precisasse ou não, por achar bonito. Muitos os adotaram para se impingirem como estudiosos. Estão vendo? Fiquei com a vista fraca de tanto ler.

Mas hoje o número de pessoas que usam óculos porque de fato precisam é enorme. Entre os que lêem muito o uso é quase geral. Como também é geral entre os velhos. Os anos enfraquecem nossa vista, como aliás todos os outros sentidos. Eu, por exemplo, que nunca abusei dos meus olhos, já não posso ler sem estes vidros.

— Pois eu enxergo uma pulga no pêlo da Grande Ursa lá no céu — disse Emília gabolamente.

Emília vivia a proclamar o maravilhoso poder de visão dos seus olhinhos, deixando os meninos na dúvida. Seria verdade ou peta? Impossível verificar. Narizinho e Pedrinho enxergavam na perfeição, como em regra todas as criaturas ainda no começo da vida. Já Emília enxergava mil vezes mais, segundo vivia dizendo. . .

— Mas a eletricidade — continuou Dona Benta —, além de acabar com as trevas dentro de casa e nas ruas, veio aumentar muito o poder dos olhos humanos.



Graças aos holofotes, que são luzes fortíssimas que o homem projeta na direção que quer, conseguimos devassar os espaços sobretudo na guerra. Um avião inimigo pode ser visto a enorme distância, por mais escura que seja a noite.

A grande proeza dos olhos, porém, foi em relação ao céu. A infinidade de estrelas que enchem o espaço à noite sempre impressionou vivamente a imaginação humana. Surgiram os astrônomos, isto é, os homens que se dedicam ao estudo dos astros. Na Babilônia, no Egito, na Grécia, a ciência do céu alcançou grande desenvolvimento. Mas só usavam nesses estudos os olhos naturais.

— Há olhos artificiais, então?

— Há. Os instrumentos que dão grande poder aos olhos bem podem chamar-se olhos artificiais. Roger Bacon parece ter sido o primeiro a ter a idéia, mas foi na Holanda que os óculos de alcance apareceram. Povo de marujos, talvez a necessidade de ver ao longe os conduzisse a essa invenção.

A Holanda passou a fornecer óculos de alcance ou lunetas ao resto da Europa. Uma delas caiu na mão dum italiano de nome Galileu, que a estudou e a transformou no telescópio, isto é, num poderosíssimo óculo capaz de aproximar tremendamente os astros que brilham no céu.

Estudando o céu, Galileu viu que as idéias aceitas pelos "sábios oficiais" da época estavam erradas. Eles queriam que a Terra fosse o centro do universo e que o Sol lhe girasse em torno. Galileu provou o contrário — e por um triz não foi queimado vivo. Teve de comparecer perante os tribunais religiosos, que o obrigaram a desdizer-se.

De nada adiantou essa estúpida violência. A verdade estava com o sábio italiano, e hoje ninguém se anima a dizer que a Terra é fixa.

Galileu, portanto, inventou o meio de dar aos olhos o poder de estudar o céu e ver os astros invisíveis a olho nu. Hoje os telescópios estão aperfeiçoadíssimos. São máquinas gigantescas de altíssima potência. A Lua no telescópio fica pertinho — a alguns quilômetros apenas.

— Como é o telescópio?

— Não passa da combinação dum certo número de lentes, ou cristais com a propriedade de aumentar os objetos vistos através deles. Se esse instrumentos aponta para o céu, é telescópio — engenhoca de ver longíssimo. Se aponta para baixo, vira microscópio — instrumento de ver pertíssimo todas as coisinhas invisíveis a olho nu. O telescópio só lida com as maiores coisas que existem — os astros. O microscópio lida com as menores — como os micróbios.

— Eu queria tanto ter um microscópio!... — suspirou Pedrinho.

— Deixe. Quando o café subir, comprarei um. É na realidade um instrumento maravilhoso. Graças a ele o olho humano consegue devassar o que os sábios chamam o *mundo do infinitamente pequeno*. E da mesma forma que o telescópio se aperfeiçoa constantemente, o microscópio não faz outra coisa senão aumentar de poder, aumentando desse modo o poder do olho humano.

— Eu queria ter um telescópio — disse Narizinho. — Deve ser lindo passar a noite a descobrir astros invisíveis aos olhos de todo mundo. . .

— Realmente. Se tivéssemos aqui o famoso telescópio de monte Wilson, nos Estados Unidos, o maior do mundo, com cem polegadas de diâmetro, vocês haviam de regalar-se. Esse tremendo olho artificial alcança astros a distância de trezentos milhões de anos-luz. Com ele, os astrônomos distinguem cem milhões de vias-láteas, tão grandes como as que vemos a olho nu.

— Cem milhões, vovó? Que colosso!. . . Então o universo é mesmo um absurdo de grande. . .

— Ah! minha filha! Nem queira pensar nisso. É tão grande o universo, que uma só dessas cem milhões de vias-láteas mostra oitenta milhões de vezes mais matéria do que a que compõe o Sol.

— Puxa! — exclamou Pedrinho, arregalando os olhos.

— O número de astros que o homem vê com o olho artificial é também oitenta milhões de vezes maior que o número das nebulosas. E sabem qual é o número das nebulosas conhecidas?

Dona Benta parou para tomar fôlego; depois disse:

— Quinhentos trilhões!...

— Nossa Senhora! — gritou a menina. — Isso até dá tontura na gente, vovó! Oitenta milhões de vezes quinhentos trilhões!...

Tia Nastácia entrou nesse momento com a peneira de pipocas.

— Está aí uma invenção de que a senhora não falou — disse Emília, apontando para as pipocas. — E é das boas, porque Narizinho já está lambendo os beiços.

— Lábios, aliás — emendou a menina. — Beiço é de boi. Dona Benta falou ainda de inúmeras coisas inventadas pelos homens; depois percorreu sobre o muito que ainda era necessário inventar. A idéia do mel humano entrou em cena.

— Todas as nossas doenças — disse ela — vêm de erro de alimentação. Já conversamos sobre isto. O homem é o animal que não sabe comer. Daí as doenças. No dia em que inventarmos um alimento perfeito, como o mel o é para as abelhas, nesse dia as farmácias começarão a fechar as portas.

Espantoso o homem, meus filhos! Mede a distância entre os astros; pesa-os; descobre milhões de milhões de vias-láteas; torna visível o que é invisível; fala dum continente para outro; voa com velocidades espantosas; faz prodígios sobre prodígios — mas não sabe comer. Come tudo quanto encontra, e ainda comete o crime de destruir com o fogo o que há de melhor nos alimentos. Leite fervido, por exemplo, não é mais leite — é cadáver de leite. E todos nós sofremos as tremendas conseqüências desses erros, num mundo em que todos os animaizinhos chamados inferiores são mestres na arte de comer. As abelhas, por exemplo. Não é maravilhoso como acertaram com a sua comida? Chegam a ponto de "fabricar" as suas rainhas com uma simples modificação do alimento comum.

— Como?

— Se querem criar uma rainha nova, limitam-se a modificar a alimentação duma larva qualquer. As abelhas sabem que o animal se faz pela boca. O homem também sabe disso, mas só o aplica aos animais que cria — aos cavalos, aos bois, às aves domésticas. Quando se trata de si próprio o homem falha lamentavelmente. Por isso, Pedrinho, não esqueça de realizar aquilo que prometeu: inventar o mel humano. Essa, sim, vai ser a maior das invenções.

— Fique descansada, vovó — declarou o menino convencidamente. — Juro que hei de resolver esse problema.

— E eu? — perguntou Narizinho. — Que hei de inventar?

— Invente uma máquina de costurar que não precise de linha nem de agulha — disse Dona Benta, lembrando-se da tragédia que lhe era enfiar a agulha e da luta para achar o carretel. Com a nova mania de Pedrinho, de empinar papagaios, não havia carretel de linha que parasse na máquina de Dona Benta.

— Pois eu hei de inventar coisa muito melhor que o mel humano, que o rádio, que tudo! — gritou Emília.

Todos ficaram atentos, à espera da asneirinha.

— Vou inventar a máquina de fazer invenções. Bota-se a idéia dentro, vira-se a manivela e pronto — tem-se a invenção que se quer.

Quindim, que estava espiando pela janela, fez *quó, quó, quó...*

Campos do Jordão, setembro, 1935.



Notas

(1) *Isto foi escrito muito antes do rompimento da Segunda Guerra Mundial.*

(2) *Bairro industrial de São Paulo.*

(3) *Alguns anos depois sobreveio o horrível desastre do zepelim Hindenburg no momento de chegar aos Estados Unidos. A catástrofe horrorizou o mundo e ninguém mais quis saber dos dirigíveis.*